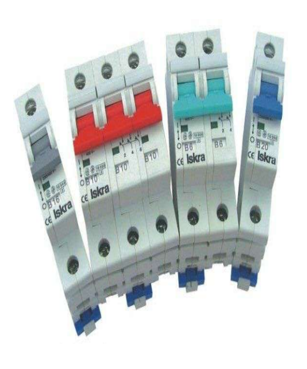
القواطع الكهربائية

Circuit breakers



















إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

وتسمى أيضا:

قواطع التيار Circuit Breaker

تقسم القواطع الكهربائية من حيث الجهود الى ثلاثة اقسام:

1-قواطع الجهد المنخفض Low Voltage

ويرمز لها : (LV)

2-قواطع الجهد المتوسط Medium Voltage

ويرمز لها (MV)

3-قواطع الجهد العالي High Voltage

ويرمز لها (HV)

1-قواطع الجهد المنخفض Low Voltage

وتسمى ايضا :

قواطع تيار

أنواع القواطع الكهربائية في الجهد المنخفض:

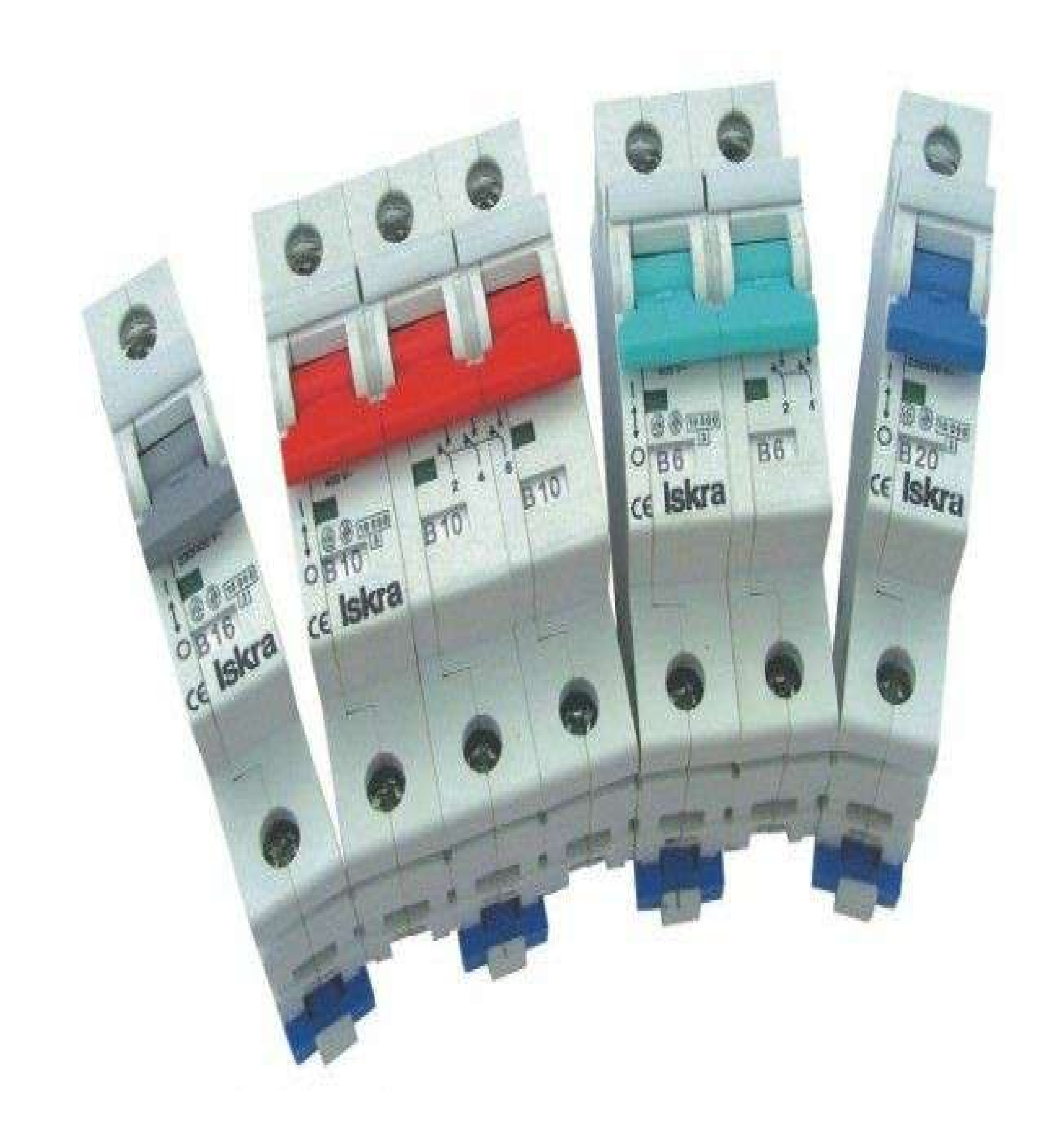
تقسم القواطع الكهربائية للجهد المنخفض
الى قسمين :

قواطع تيارالية الفصل

قواطع تيار يدوية الفصل

اولا قواطع التيار آلية الفصل

هي عبارة عن جهاز يقوم بوصل وفصل الدائرة الكهربائية يدوياً في ظروف التشغيل العادية وفصل الدائرة آليا عند حدوث خطأ وتستخدم هذه القواطع لحماية الأحمال الكهربائية من التلف نتيجة حدوث قصر أو زيادة في الحمل أو غيرها



وظيفة قواطع التيارآلية الفصل

وظيفة قواطع التيار الأساسية هي حماية الأجهزة الكهربائية و الإنسان من خطر التيار الكهربائي

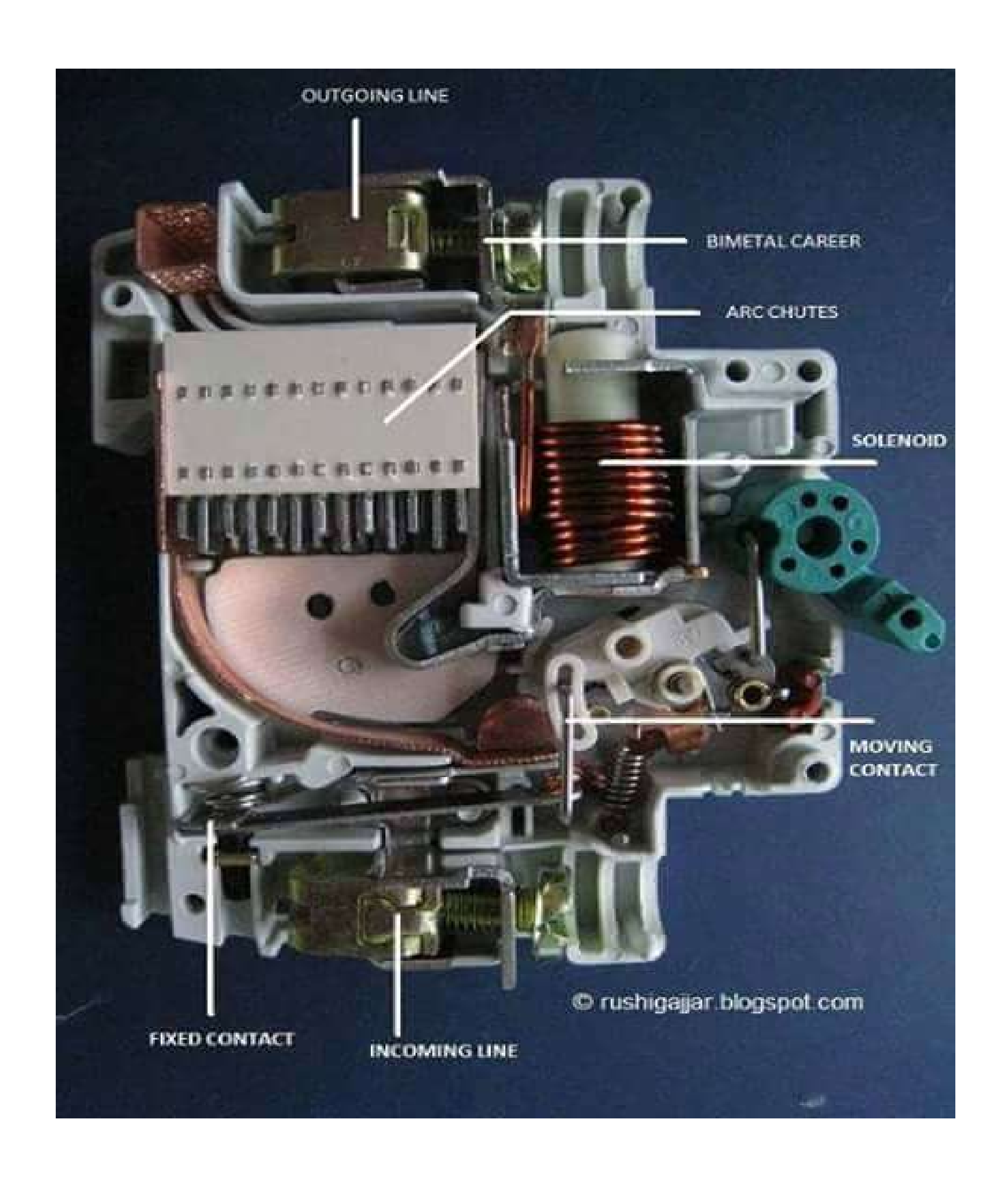
وذلك عن طريق قطع الدائرة في حالة وجود تيار غير عادي في الدائرة (حمل زائد أوقصر الدائرة أو تسرب تيار)

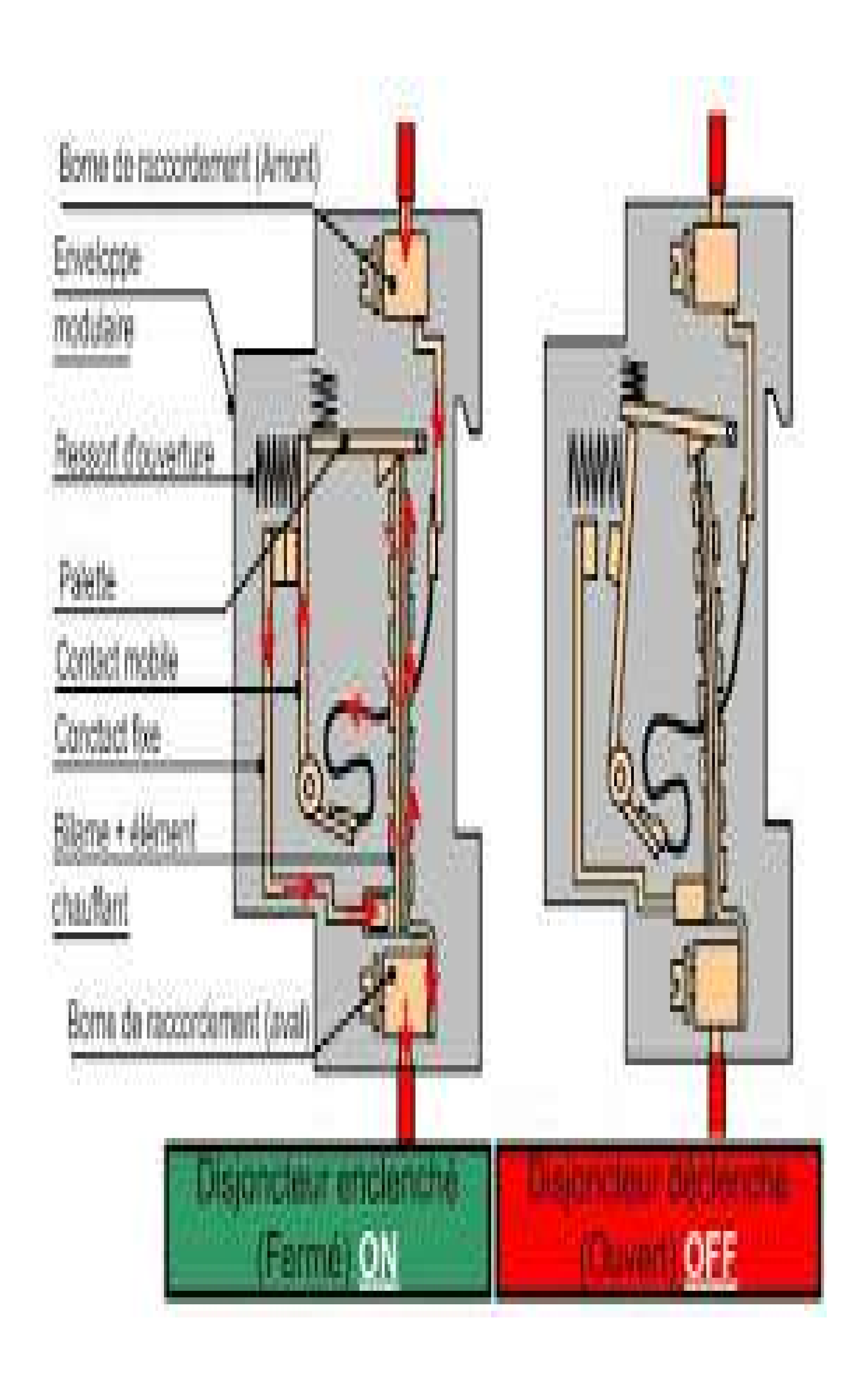
و لاكتشاف التغير الموجود في الكهرباء و الذي يمثل خطرا على المحيط يستعمل قاطع الكهرباء

ثلاث تقنيات مختلفة وهي:

حرارية ومغناطيسية وتفاضلية

و أحيانا توجد كل هذه التقنيات أو قد توجد بعضها أو أحدها في قاطع واحد





Borne de raccordement (Amont)
Enveloppe modulaire
Ressort d'ouverture
Palette
Contact mobile
Contact fixe
Bilame + élément chauffant
Borne de raccordement (aval)
Disjoncteur enclenché (Fermé) ON
Disjoncteur déclenché (Ouvert) OFF

و هذا مرتبط بنوع القاطع

القاطع الحراري

يستعمل للحماية ضد الحمل الزائد over load

و يرمز له بنصف مستطيل

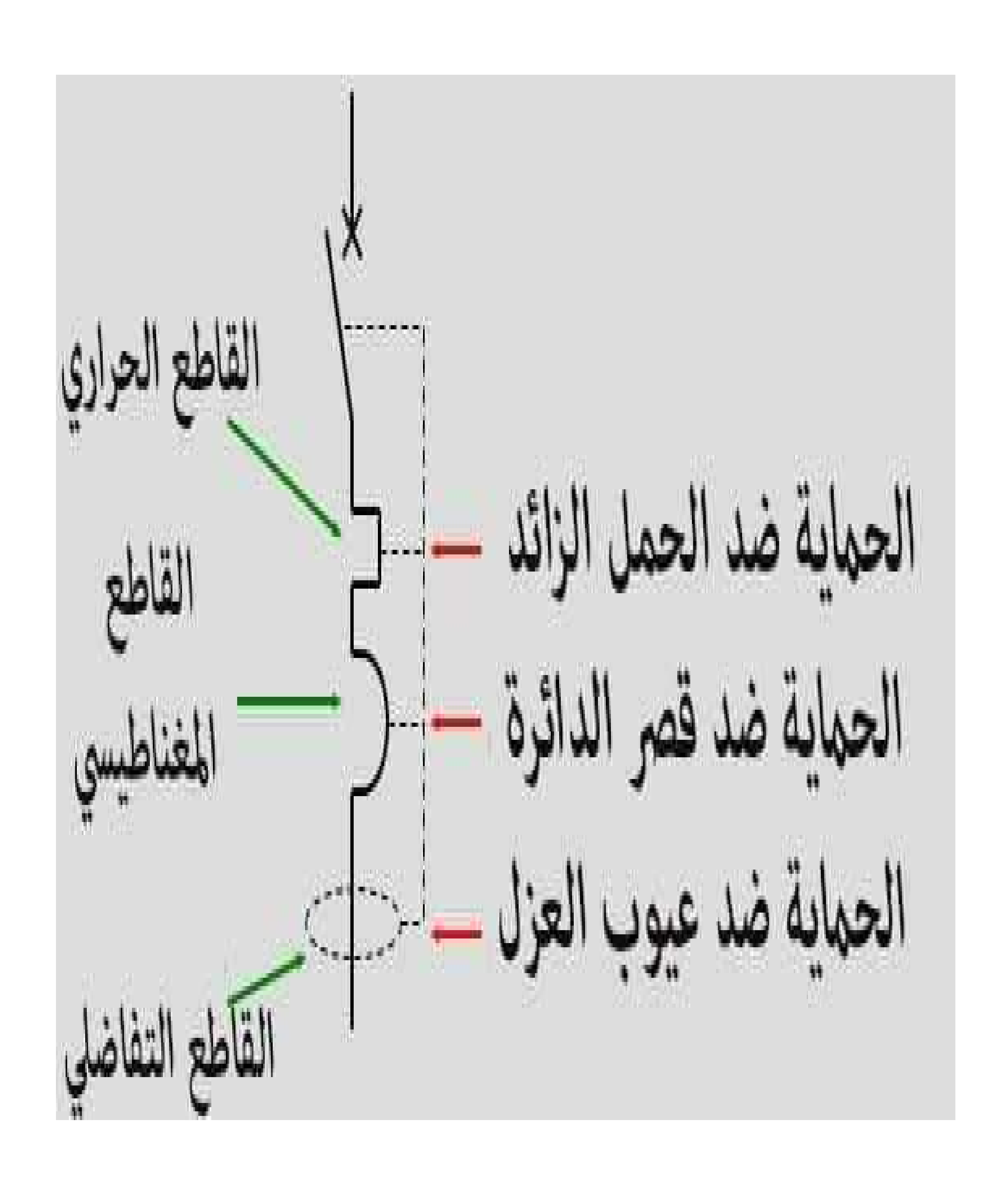
القاطع المغناطيسي

يستعمل للحماية من قصر الدائرة short circuit

و يرمز له بنصف دائرة

القاطع التفاضلي(DDR)

فيحمي الإنسان من تسرب التيار و يرمز له بالشكل البيضاوي



1-تقنية القطع الحراري:

تستعمل تقنية القطع الحراري في القاطع الكهربائي

في الحماية من الحمل الزائد

وهي تتكون أساسا من صفيحتان معدنيتان متصلتان ببعضهما البعض

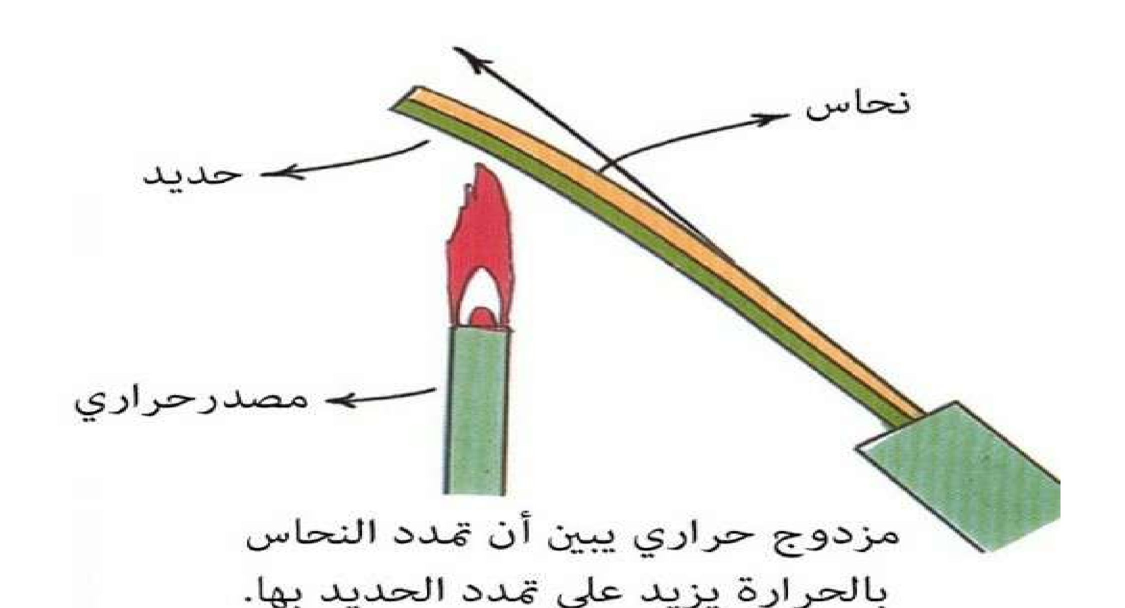
و تتميز كل صفيحة بنسبة تمدد عند الحرارة مختلفة عن الصفيحة الأخرى

أي عندما تسخن الصفيحتان بفعل زيادة الحمل فإن هذا سينتج عنه إنحناء الصفيحتان

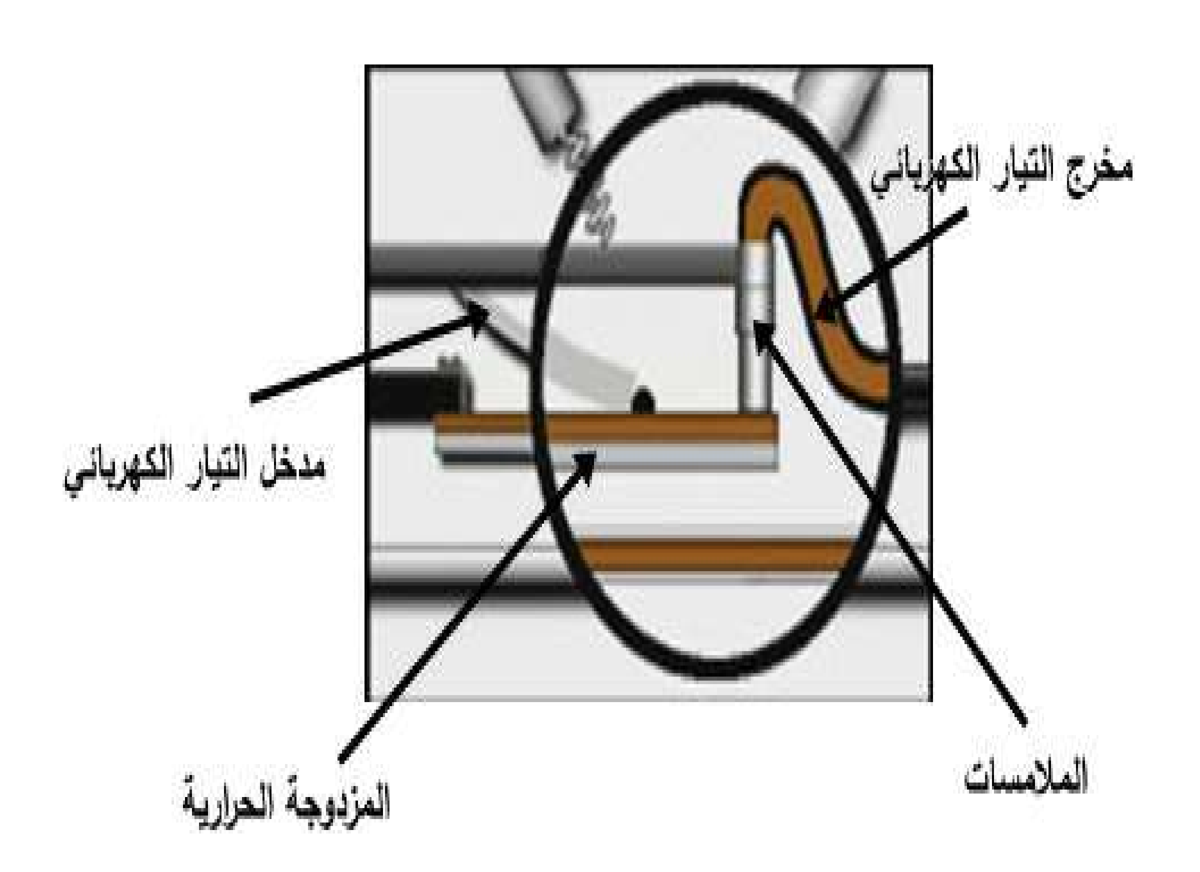
ثم يتسبب هذا الانحناء الميكانيكي في فتح الدائرة و بالتالي قطع التيار

لفهم أكثر للنظام الميكانيكي

هذه التقنية هي أيضا مبدأ عمل المرحل الحراري (thermal relay) الذي يستعمل عادة لحماية المحركات من الحمل الزائد



مزدوج حراري يبين أن تمدد النحاس بالحرارة يزيد على تمدد الحديد بها.



المزدوجة الحرارية

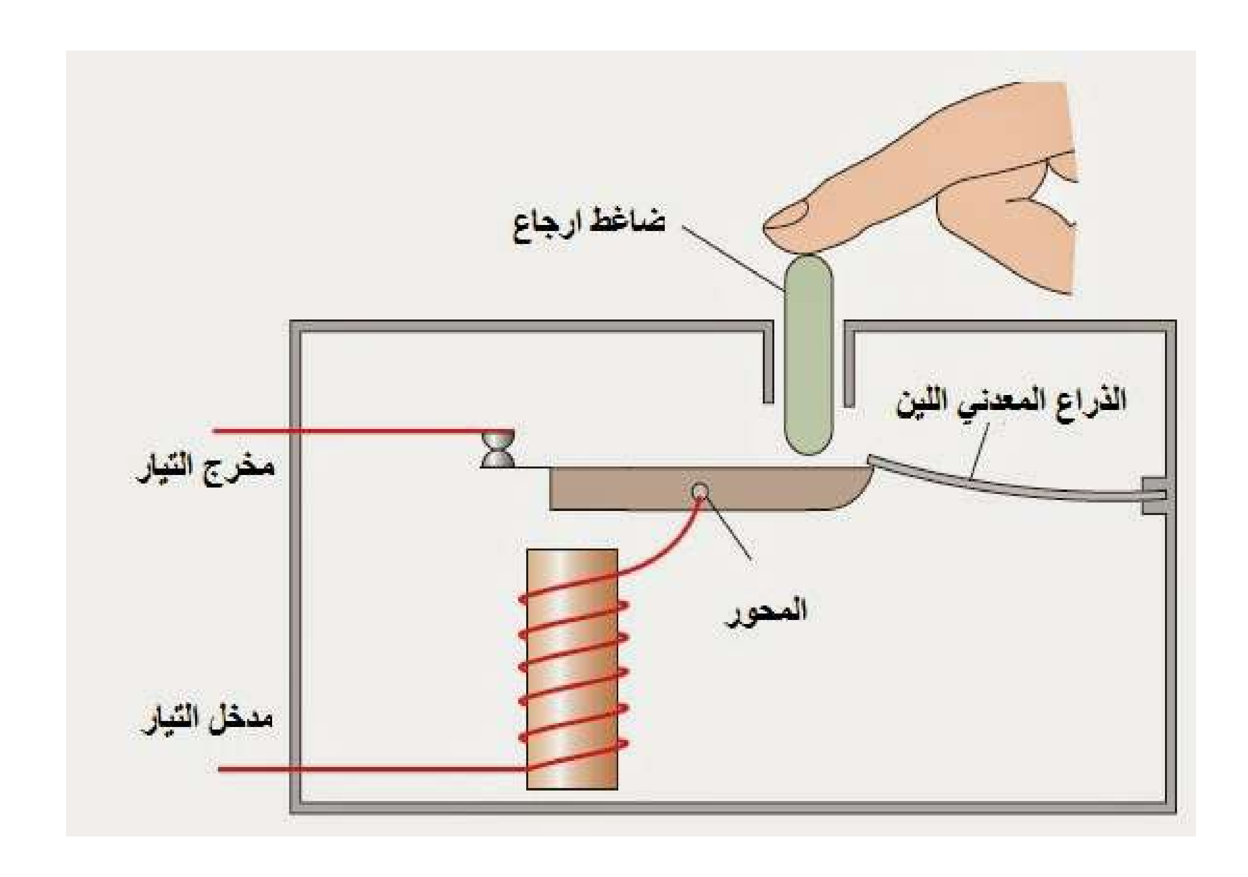
2-تقنية القطع المغناطيسي

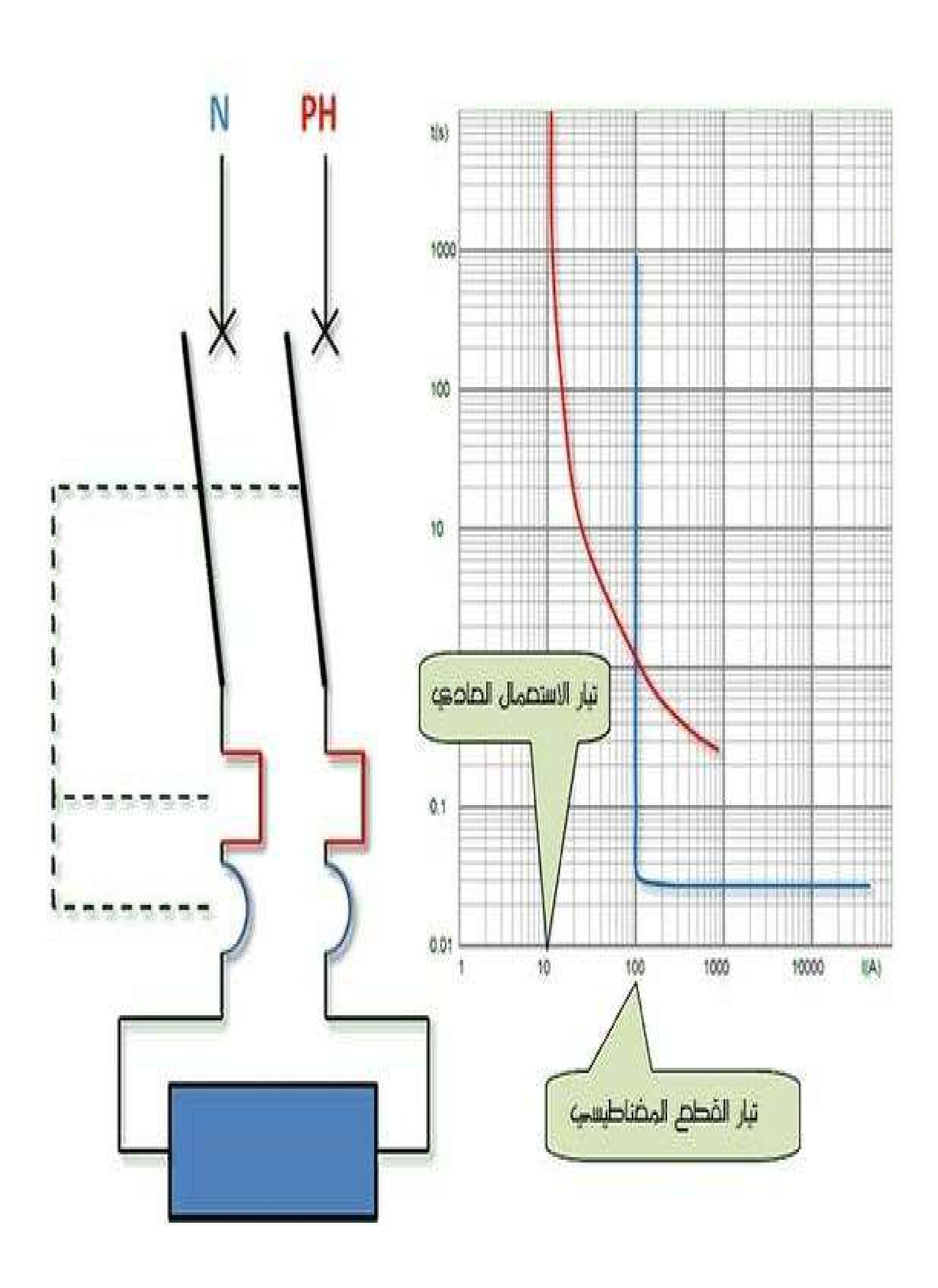
تتميز التقنية المغناطيسية بسرعة قطعها للتيار في حال وصول التيار الى المستوى المطلوب للقطع المغناطيسي

و تتكون هذه التقنية أساسا من وشيعة (Electromagnetic coil) يمر من خلالها التيار

و تحول هذه الوشيعة الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية في حالة وصلت قيمة التيار إلى قيمة تيار القطع المغناطيسي

ثم تتسبب هذه الطاقة الميكانيكية في فتح الدائرة




N
PH
t(s)
1000
100
10
0.1
0.01
1
10
100
1000
10000
I(A)
تيار الاستعمال العادي
تيار القطع المغناطيسي

3-تقنية القطع التفاضلي

تقنية القطع التفاضلي ببساطة تقوم بقياس الفرق بين التيار الداخل و التيار الخارج

و إذا كان الفرق كبيرا فهذا يعني أن هناك تسرب تيار بسبب عيوب في العزل أو بسبب مرور التيار في جسم الإنسان

وحتى تتمكن تقنية القطع التفاضلي من معرفة الفرق في التيار يعتمد على:

وشيعة يمر فيها التيار الفاز

(باللون الاحمر في الصورة اسفله)

وشيعة يمر فيها تيار النيوترال

(باللون الازرق في الصورة اسفله)

وشيعة ثالثة مستقبلة K1

مرتبطة بقاطع للتيار يقطع التيار في حالة وجود تيار معين في الوشيعة K1

لفهم مبدأ عمل التقنية علينا ان نقسم حالات عمله إلى حالتين:

الحالة العادية:

تيار الفاز مساو لتيار النوترال

اي لا يوجد تسرب للتيار في هذه الحالة

بالإضافة إلى أن التدفق المغناطيسي في في وشيعة الفاز مساو لنظيره في و شيعة النوترال

و هذا يعني أن التدفق المغناطيسي في الوشيعة الثالثة المستقبلة يساوي 0 و بالتالي فإن التيار داخلها يساوي 0

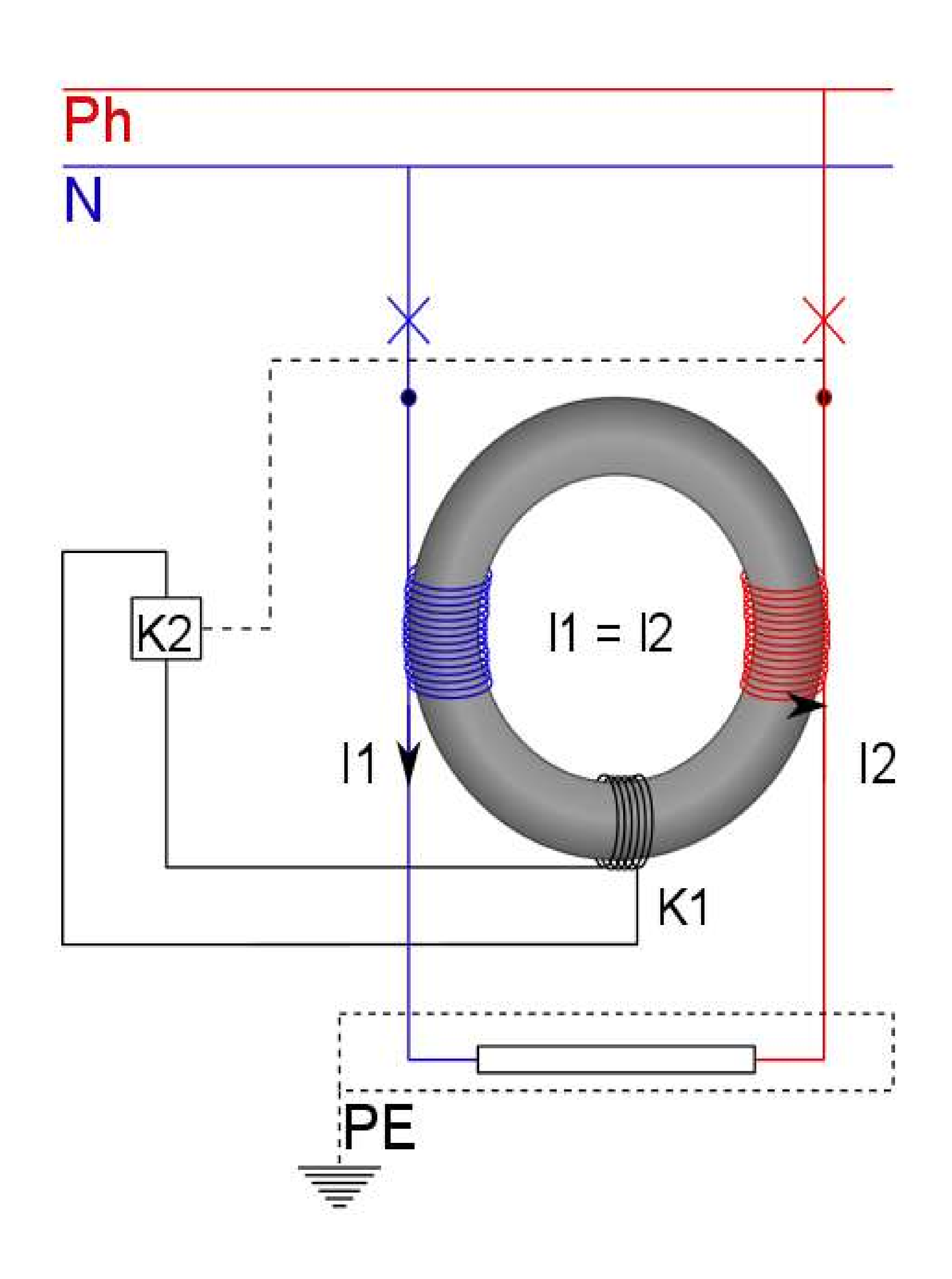
و بالتالي لن تفتح القاطعة

حالة تسرب تيار:

في هذه الحالة سيكون هنالك فرق في التيار الموجود في وشيعة الفاز و وشيعة النوتر

و بالتالي سيتكون تدفق مغناطيسي في الوشيعة المستقبلة

و نتيجة لهذا التغير في التدفق المغناطيسي سيتكون تيار داخل الوشيعة الثالثة K3 و بالتالي ستفتح القاطعة K2



أنواع قواطع التيار آلية الفصل

تقسم قواطع التيار آلية الفصل الى خمسة انواع:

1-قواطع الدائرة المصغرة

Miniature Circuit Breaker

وتسمى اختصارا: MCB

2-القواطع الآلية المقولبة

Molded Case Circuit Breakers

وتسمى اختصارا: MCCB

3-قاطع الدورة ذو التسرب الأرضي

Earth leakage circuit breaker

وتسمى اختصارا: ELCB

4-جهاز التيار الفرقي أو القاطع التفاضلي

Residual current device

ويسمى اختصارا: RCD

5- قاطع التيار الهوائي

Air Circuit breaker

ويسمى اختصارا ACB



1-قواطع الدائرة المصغرة

Miniature Circuit Breaker

وتسمى اختصارا : MCB

وتسمى ايضا القواطع المنمنمة miniature

هي عبارة عن جهاز يقوم بوصل وفصل الدائرة الكهربائية يدوياً في ظروف التشغيل العادية وفصل الدائرة آليا عند حدوث خطأ وتستخدم هذه القواطع لحماية الأحمال الكهربائية من التلف نتيجة حدوث قصر أو زيادة في الحمل أو غيرها

مميزات قواطع الدائرة المصغرة:

تعمل عن طريق الفصل الحراري أو التحريض المغناطيسي أو الاثنين معاً

يمكن إعادة توصيلها يدويا بعد إزالة الخطأ

سرعة في الاستجابة عند حدوث قصر كهربائي

تحتوي على طرق لإخماد القوس الكهربائي المتولد

عند فصل الدائرة

تتميز بكفائتها وسهولة تركيبها

أنواع قواطع الدائرة المصغرةMCB

يوجد اربع انواع من قواطع الدائرة المصغرة وهي :

قواطع أحاديةSP

قواطع ثنائيةDP

قواطع ثلاثية3P

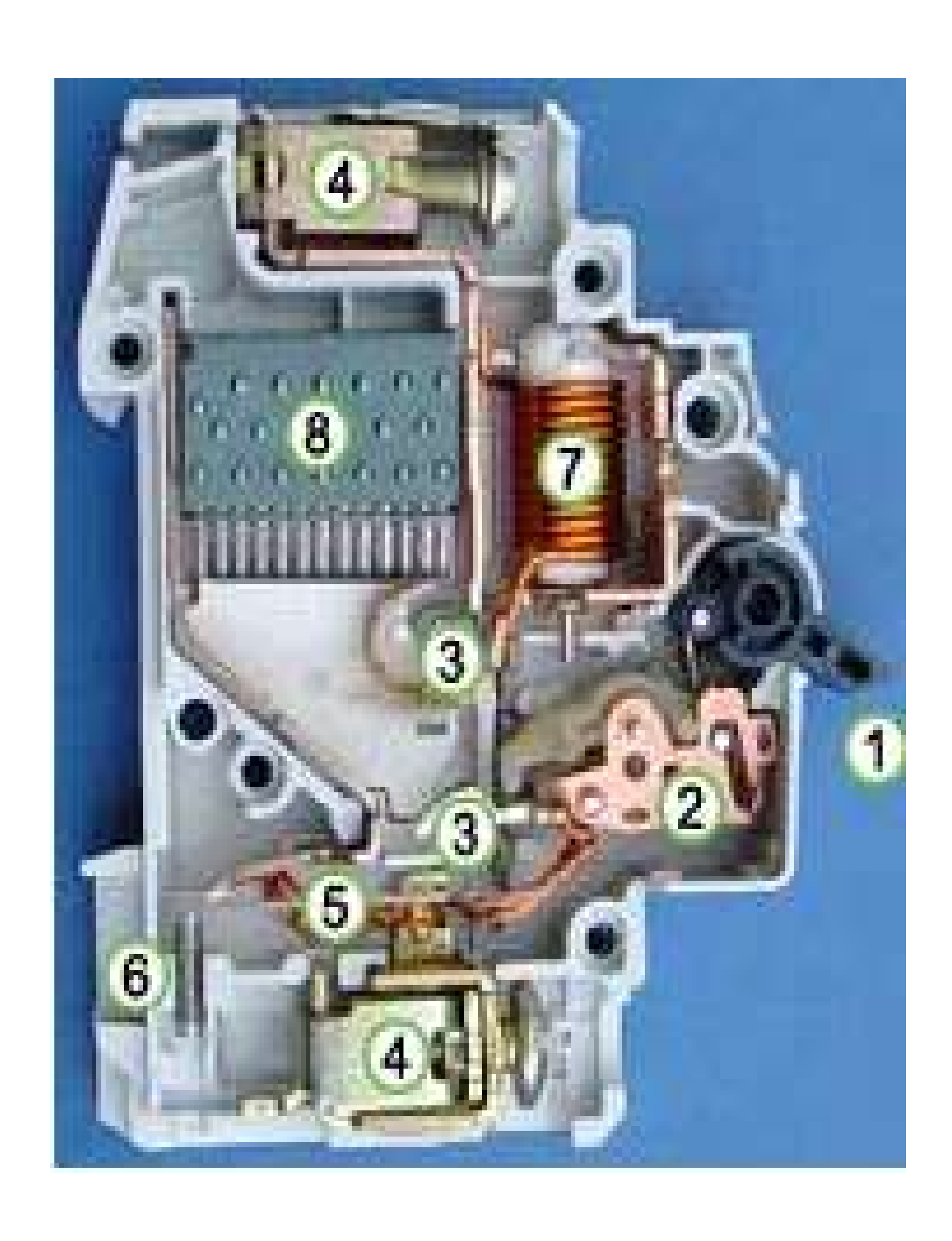
قواطع رباعية4P







مكونات القاطع الحراري المغناطيسي:



(1) ذراع المشغل : (Actuator Lever) :

يستخدم يدويا للفصل وإعادة الوصل للقاطع الكهربائي، ويشير وضع المفتاح على حالة وصل أو فصل القاطع الكهربائي، ومعظم القواطع تصمم بحيث يعمل الذراع على فصل القاطع الكهربائي يدويا حتى في حالة عدم استجابته للفصل الآلي نتيجة حدوث الأعطال الكهربائية. وتسمى هذه الحالة بعملية المشغل الحر

(2) المشغل الميكانيكي (Actuator Mechanism):

يعمل على وصل أو فصل ملامسات القاطع الكهربائي مغناطيسياً

(3) الملامسات (Contacts) :

وتعمل على وصل الفولطية من المصدر الى الحمل الكهربائي وتفصل الفولطية من المصدر

(4) أطراف التوصيل (Terminals) :

عبارة عن براغي تثبيت يتم ربط أطراف المصدر من جهة، وأطراف الحمل من الجهة الثانية

(5) المزدوجة الحرارية (Bimetallic Strip) :

وتمثل الحماية الحرارية في القاطع

(6) برغي معايرة (Calibration Screw):

يحدد قيمة التيار المقرر للقاطع، ويتم معايرته من قبل الشركة الصانعة

(7) الملف الكهرومغناطيسي (Solenoid) :

يؤمن الحماية المغناطيسية للقاطع

(8) المخمد (Arc Extinguisher) :

ويعمل على امتصاص الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي عند فصل القاطع نتيجة زيادة التيار او القصر

مراحل التشغيل:

جميع أنظمة قواطع التيار تحتوى على صفات مشتركة أثناء التشغيل

على الرغم من إختلاف التفاصيل المعتمدة على تصنيف الجهد والتيار و نوع قاطع التيار

قاطع التيار يجب أن يحدد ظروف الخطأ فمثلا فى قاطع التيار ذو الجهد المنخفض

يتم ذلك داخل الوعاء المحتوي على القاطع

وبمجرد إزالة الخطأ يتم غلق أطراف التلامس مرة أخرى لإعادة الطاقة للدائرة المفصولة

ومن مراحل التشغيل التي يمر بها القاطع:

1-إخماد القوس الكهربائي

قاطع التيار الصغيرذو الجهدالمنخفض يستخدم

الهواء فقط لإخماد القوس الكهربائي

بمجرد تحديد الخطأ تقوم أطراف التلامس لقاطع التيار بالفتح لقطع الدائرة

وتستخدم بعض الطاقة المخزنة داخليا

بالقاطع (باستخدام الهواء المضغوط أو الياي) لفصل أطراف التلامس

بالرغم من أن بعض الطاقة المخزنة قد تكون ناتجة من تيار الخطأ نفسه

تعمل قواطع التيار الصغيرة يدويا

2- تيار القصر

يتم تصنيف قواطع التيار بالتيار العادي المتوقع أن يحمل

و أقصى تيار قصر يمكن أن يقطع

فإن أقصى تيار قصر يمكن حسابه يمكن أن يكون مرات عديدة من التيار العادي

أو التيار المقنن للدائرة الكهربائية

يتحمل قاطع التيار المنزلي التقليدي تيار قصر قدره 10 كيلو أمبير



معدلات التيار المعياري

يتم تصميم قواطع التيار بأحجام معيارية مختلفة وباستخدام نظام الأرقام المفضلة لتغطية مدى واسع من المعدلات

وتحتوي قواطع التيار الصغيرة على اعدادات قطع ثابتة

وتغيير قيمة تيار التشغيل يتطلب تغيير فى قاطع التيار بأكمله



المعايير العالمية (IEC 60898-1)

والمعايير الأوروبية (EN 60898-1)

قامت بتعريف التيار الكامل لقاطع التيار المستخدم فى تطبيقات توزيع الجهد المنخفض على أنه أقصى تيار يمكن للقاطع أن يتحمله بإنتظام (فى درجة الحرارة المحيطة 30 درجة سيلزيوس)

القيم المفضلة والمتاحة للتيار الكامل هي:

6 أمبير , 10 أمبير , 13 أمبير , 16 أمبير , 20 أمبير , 25 أمبير , 32 أمبير , 40 أمبير, 50أمبير , 63 أمبير , 80 أمبير , 100 أمبير و 125 أمبير .



<u>خصائص المفاتيح المتمتمة</u>

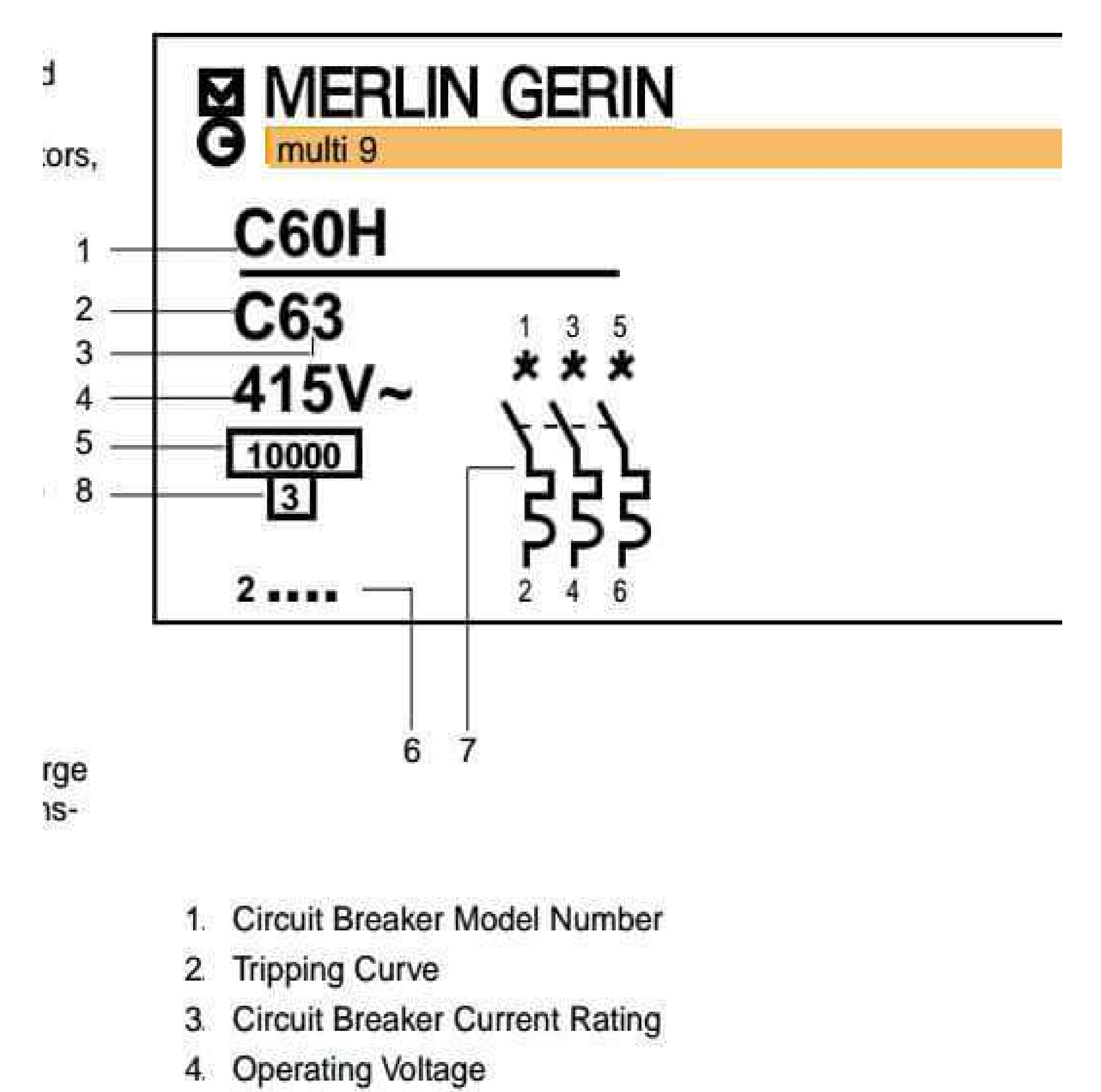
١ – سعة المفتاح تتراوح بين 6A الى 125A

٢ – تيار القصر لمفتاح 15 KA—10KA—6KA -4.5KA

٣ – يوجد منها احادى وثلاثى

٤ – تستخدم فى الدوائر الفرعية مثل الانارة والبرايز والاحمال المنزلية

البيانات التى تكتب على قواطع الدائرة المصغرة MCB



1. Circuit Breaker Model Number
2. Tripping Curve
3. Circuit Breaker Current Rating
4. Operating Voltage
5. Rated Breaking Capacity
6. Circuit Breaker Part Number
7. Electrical Diagram - No. of Poles
8. I^2t classification

mitation Capability

1- الرمز (C60H)

Circuit Breaker Model Number

رقم الموديول للقاطع

هو الرقم التجاري والمرجعي للقاطع فى كتالوجات الشركة المصنعة الذى يوضح التكنيكال داتا الخاصة بالقاطع   حيث تقوم الشركة المصنعة بتصنيف القواطع إلى عدة تصنيفات على حسب التيار ا لأسمي

2 - الرمز (C)

Tripping Curve

منحنى الفصل

هو المنحنى التشغيلي لوحدة الفصل الخاص بالقاطع وفي هذا النوع ينتمى القاطع لخواص المنحنى C

ويكتب بجواره مباشرا التيار الأسمي للقاطع وفي هذا القاطع قيمته 63A

3 - الرمز (63)

Circuit Breaker Current Rating

التيار الأسمي للقاطع

وهو أقصى تيار يمكن أن يمر في القاطع بإستمرار
دون أن يتسبب فى فصل الدائره

4 - الرمز (~ 415V)

operating Voltage

جهد التشغيل للقاطع

وهو الجهد المصمم علية القاطع لكي يعمل بطريقة
سليمة فى ظروف التشغيل العادية ويقاس بالفولت

وهذا القاطع يعمل على التيار المتردد AC

كما توجد أنواع تعمل على الجهد المستمر DC

5-الرمز (10000)

Rated Breaking Capacity

التيار الأقصى لفصل (قطع) القصر

هو أقصى قيمة لسعة القطع التي يتحملها القاطع مرة واحدة ويقوم بفصل تيارها ويقاس بالأمبير

ولكن يجب بعدها إختبار القاطع

6- الرمز (▪▪▪▪)

Circuit Breaker Part Number

رقم القاطع

مكان مخصص لكتابة ترقيم القاطع في دائرة القدرة التى قمت بتصميمها لسهولة الوصول إلية عند عملية الصيانة

7-الرموز (المفتاح -نصف مستطيل -نصف دائرة)

Elictrical Diagram

المخطط الكهربي للقاطع

رمز (المفتاح) للدلالة الى الوصل و القطع

رمز (نصف مستطيل) للدلالة على خاصية القطع الحراري

رمز (نصف دائرة) للدلالة على خاصية القطع المغناطيسي

8- الرمز (مربع داخله رقم 3)

Classification

التصنيف

تصنيف القاطع و هنا ثلاث أقطاب

رموز القواطع الآلية المصغرة M C B الواجهة الأمامية

الرمز	المعنى
A	منحنى الفصل (A) يستخدم في التطبيقات الحساسة
B	منحنى الفصل (B) يستخدم في الإنارة والتركيبات الداخلية
C	منحنى الفصل (C) يستخدم في الأحمال التي لها تيار إقلاع عالي كالمحركات
D	منحنى الفصل (D) يستخدم في الأحمال التي لها تيار إقلاع عالي وحاد مثل المحركات
N	سعة تيار الفصل المغناطيسي أساسية
H	سعة تيار الفصل المغناطيسي عالي
L	سعة تيار الفصل المغناطيسي عالي جداً
C60H	الرقم التجاري والمرجعي لدى الشركة المصنعة
C63	(C) منحنى الفصل (63) التيار الإسمي للقاطع
415V~	جهد التشغيل للقاطع (~) التيار المتردد A C
10000	التيار الأقصى لفصل القصر
3	تصنيف القاطع
1 3 5 / 2 4 6	مفتاح القطع والوصل
	منحنى الفصل الحراري
	منحنى الفصل المغناطيسي

عقيل المحمد فني كهرباء

وهناك بعض التعريفات تكون موجودة على جانب القاطع



الرمز (Ue)

الجهد التشغيلي المقنن للقاطع

وهو الجهد المصمم علية القاطع لكي يعمل بطريقة سليمة فى ظروف التشغيل العادية ويقاس بالفولت

الرمز (Ui)

جهد العزل المقنن

هو أقصى جهد يتحمله القاطع لمدة معينه (1 - 3) ثواني عندما يكون الفولت مرة ونصف ضعف الجهد المقنن Ue ويقاس بالكيلو فولت kv

الرمز (Uimp)

جهد الصدمة المقنن

هو صمود الجهاز للفولتيات العالية والتي تأتي عادة نتيجة القفل والفتح أو الصواعق أو حدوث القصر الكهربائي وعادة ماتكون أكثر من 15 أضعاف الجهد المقنن وتكون المدة بالميلي ثانية ويقاس

بالكيلو فولت kv

الرمز (Icu)

التيار الأقصى لقطع القصر

وهي أقصى قيمة لسعة القطع التي يتحملها القاطع مرة واحدة ويقاس بالكيلو أمبيرkA

ويجب اختبار القاطع بعدها ويجب بعد ذلك تغيير الكونتاكات من الداخل بالنسبة للقواطع الهوائية

وتغيير القواطع كاملة بالنسبة للقواطع

المنمنمة miniature

الرمز (Ics)

التيار التشغيلي لفصل او قطع القصر

وهي نسبة مئوية من Icu وهي التي يتحملها القاطع ثلاث مرات متتالية بينها زمن قدره ثلاث دقائق ويقاس بالكيلو امبير kA

ملاحظة :كلما زادت نسبة Ics من Icu زادات معها قدرة القاطع على تحمل تيارات القصر عالية

القيمة عدة مرات مما يرفع من معدلات الامن للمنشأة والعمر الافتراضي للقاطع

الرمز (Cat A)

هي قواطع يتم تركيبها بالقرب من الأحمال النهائية

ويطلب منها أداء الفصل لحظيا

اي تأثير تيارات القصر دون زمن تأخير

وهذه خاصة بالقواطع المنمنة MCB

وبعض انواع القواطع المقولبة MCCB

الرمز (Cat B)

هي قواطع يتم تركيبها في اللوحات العمومية
ويطلب منها أداء الفصل بزمن تأخير

اي تأثير تيارات القصر بزمن تأخير

وهذه خاصة بالقواطع المقولبة MCCB والقواطع الهوائية ACB



يتم تصنيف قاطع التيار بالتيار الكامل وبوحدة الأمبير

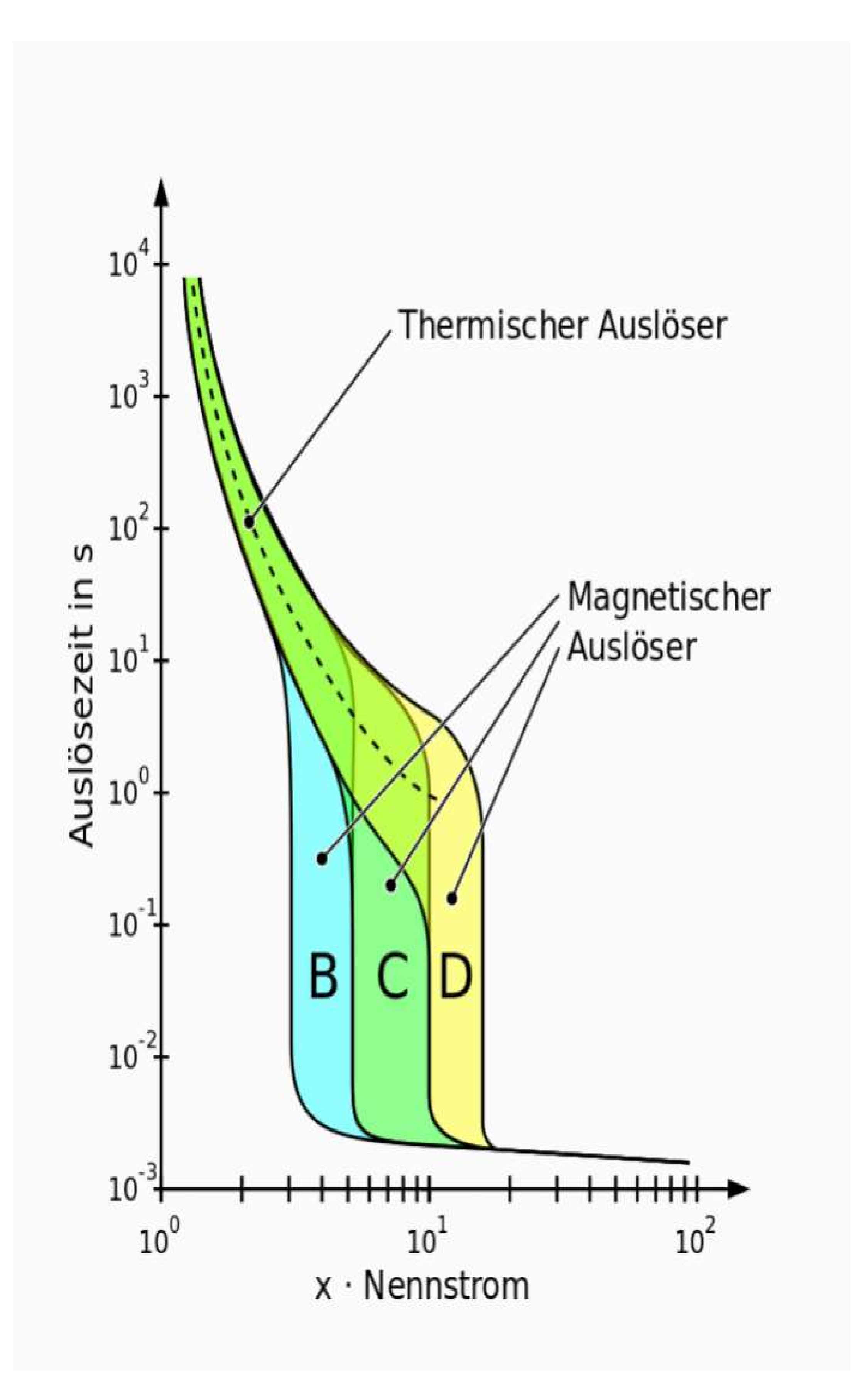
ولكن يتم تبديل الرمز (A)

بالرموز (B او C او D) والتى تشير
إلى تيار القطع اللحظي

وهذه هى القيمة الأقل للتيار والتى تجعل
قاطع التيار يقوم بالقطع بدون تأخير

زمني (خلال 100 ميللي ثانية) ويعبر عنه

بالرمز (In)



Thermischer Auslöser
Magnetischer Auslöser
B
C
D
Auslösezeit in s
10^4
10^3
10^2
10^1
10^0
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^0
10^1
10^2
x · Nennstrom

كل حرف من هذه الأحرف يدل على صنف القاطع حيث توجد عدة اصناف (A B C D) وكل صنف يدل على استخدام معين:

الصنف (A) يستخدم في التطبيقات الحساسة

الصنف (B) استخدامات عامة كالانارة والتركيبات الداخلية وكذلك في الانظمة الخالية من الحماية ضد التسريب الارضي

ويصل تيار القطع اللحظي فيه الى 5أضعاف تيار التشغيل

الصنف (C) يستخدم للاحمال التي لها تيار اقلاع عالي كالمحركات

ويصل تيار القطع اللحظي فيه الى 10 أضعاف تيار التشغيل

الصنف (D) للاحمال التي لها تيار اقلاع عالي وحاد نبضي مثل المحولات والصمامات الكهربائية

ويصل تيار القطع اللحظي فيه الى 20 ضعف تيار التشغيل

يستخدم لحماية	تيار القطع	النوع
مصابيح فرن كهربائي ثلاجة...	$5 \times I$	B
محركات مضخة مكيف الهواء	$10 \times I$	C
المحركات الكبيرة محولات كبيرة ادات اللحام	$20 \times I$	D

يتم تصنيف قاطع التيار أيضا بأقصى تيار خطأ يمكن أن يقطع

وهذا يسمح لإستخدام أجهزة أكثر إقتصادية في الأنظمة مثل نظام توزيع إقتصادي كبير

طريقة توصيل قواطع الدائرة المصغرة



schéma tableau électrique pour une surface = 35 m2

disjoncteur
de branchement
type S
15A-40A

compteur

contacteur
jour/nuit

20A
16A
20A
20A
2A
20A
20A

40A
AC
30mA

30A
20A
16A

40A
A
30mA

www.schemaelectrique.net

قواطع مميزة:

القاطع الحراري gv2

هو قاطع له خاصية الفصل الحراري والمغناطيسي

يمكن معايرة الفصل الحراري ليتناسب مع الحمل

يتم اختيار القاطع الحراري على اساس الحمل الموجود فلو كان الحمل مثلا 10 امبير

يتم اختيار قاطع حراري لديه قدرة ظبط الامبير من 5الى 15 امبير





1 L1 3 L2 5 L3
hager
MM 508N
2,5...4A
I
0
test
2 T1 4 T2 6 T3

قاطع كهربائي مدمج مع نقطة تلامس قلاب

ويمكن الاستفادة من هذه النقطة في دوائر التحكم



قواطع كهربائية مع ميزة ربطها على الانترنت و التحكم فيها من الهاتف او من اللابتوب وغيره

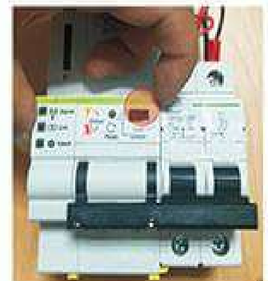


MT52RG MANUAL INSTRUCTION **Connection & Installation**





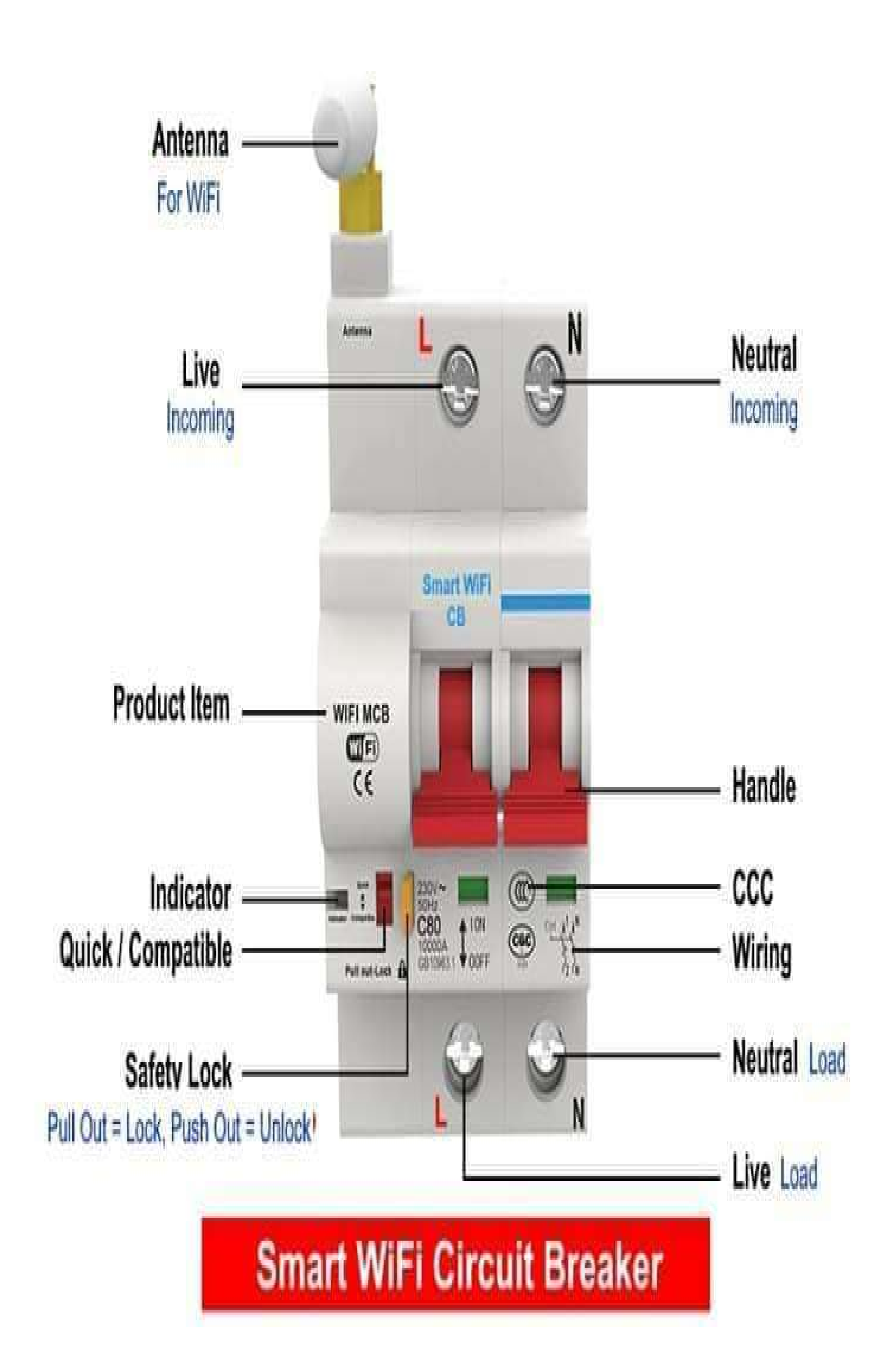










Antenna
For WiFi
Live
Incoming
L
N
Neutral
Incoming
Smart WiFi
CB
Product Item
WIFI MCB
Handle
Indicator
Quick / Compatible
CCC
Wiring
230V~
50Hz
C80
10000A
I ON
O OFF
Pull out-Lock
Safety Lock
Pull Out = Lock, Push Out = Unlock
Neutral Load
Live Load
Smart WiFi Circuit Breaker

قواطع MTS خاصة للتحويل اليدوي بين مصدري كهرباء

يوجد منها أحادية الطور وثنائية الطور



Suntree ELECTRIC
C6
230/400V~
50/60Hz
IEC60898
6000A
C6
230/400V~
50/60Hz
IEC60898
6000A GEN

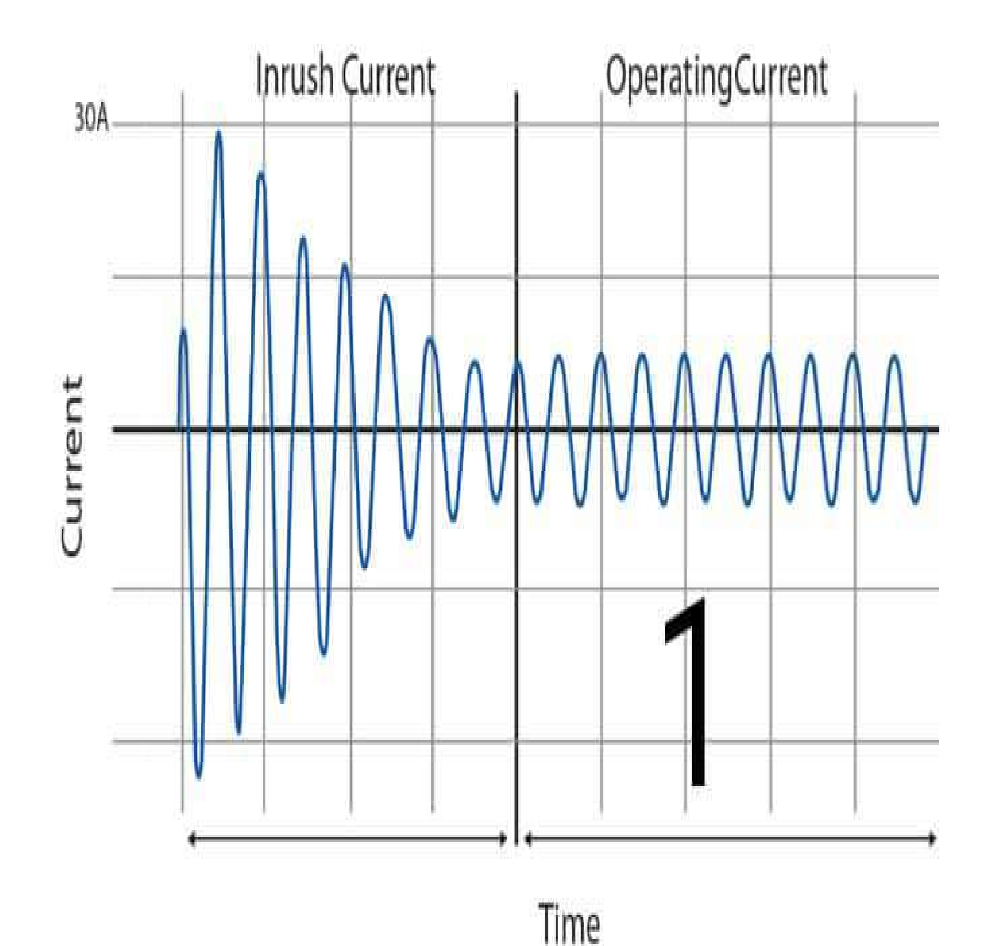

ELECTRIC
Suntree

توضيح اكثر لموضوع المنحنيات

لماذا نحتاج الى تحديد المنحنيات والمسمى (curves) ؟

- لتفادي التدفق اللحظي في عملية بدء تشغيل المعدةوالمسمى (inrush current)

كما هو واضح بالصورة عند بدء التشغيل تسحب المعدة تيار كبير بيكون لحظي ثم يعود التيار لحالتة الطبيعية مباشرتا



وفي الصورة الثانية يحدد لنا الأحمال على حسب المنحنى

المنحنى (B)يستعمل في أحمال الأنارة وأحمال الكنترول

المنحنى (C) يستعمل في تحكم لوحات وإلانارة و المحركات الصغيرة

المنحنى (D) يستعمل في المحولات والمحركات الكبيرة

Different Types of Trip Curves

Most Common Trip Curves

B Curve	C Curve	D Curve
3-5X Instantaneous Tripping	5-10X Instantaneous Tripping	10-20X Instantaneous Tripping
Intended for resistive circuits	Intended for circuits with medium inductive loads	Intended for use in highly inductive and capacitive loads
Ex: Lighting, Control Circuits, Wire and Cable	Ex: Control Panels, Lighting, Coils	Ex: Motors, Transformers
UL 1077	UL 489, UL 1077	UL 489, UL 1077

More Specialized Trip Curves

S Curve	Z Curve	K Curve
13-17X Instantaneous Tripping	2-3X Instantaneous Tripping	10-14X Instantaneous Tripping
Intended for use in highly inductive loads	Intended for use in circuits that re quire a very low short circuit trip setting	Intended for use in highly inductive loads
Examples: Control Circuits, Light Filaments	Examples: Semiconductors and Control Circuits	Examples: motors and Transformers
UL 489, UL 1077	UL 489, UL 1077	UL 489, UL 1077

2

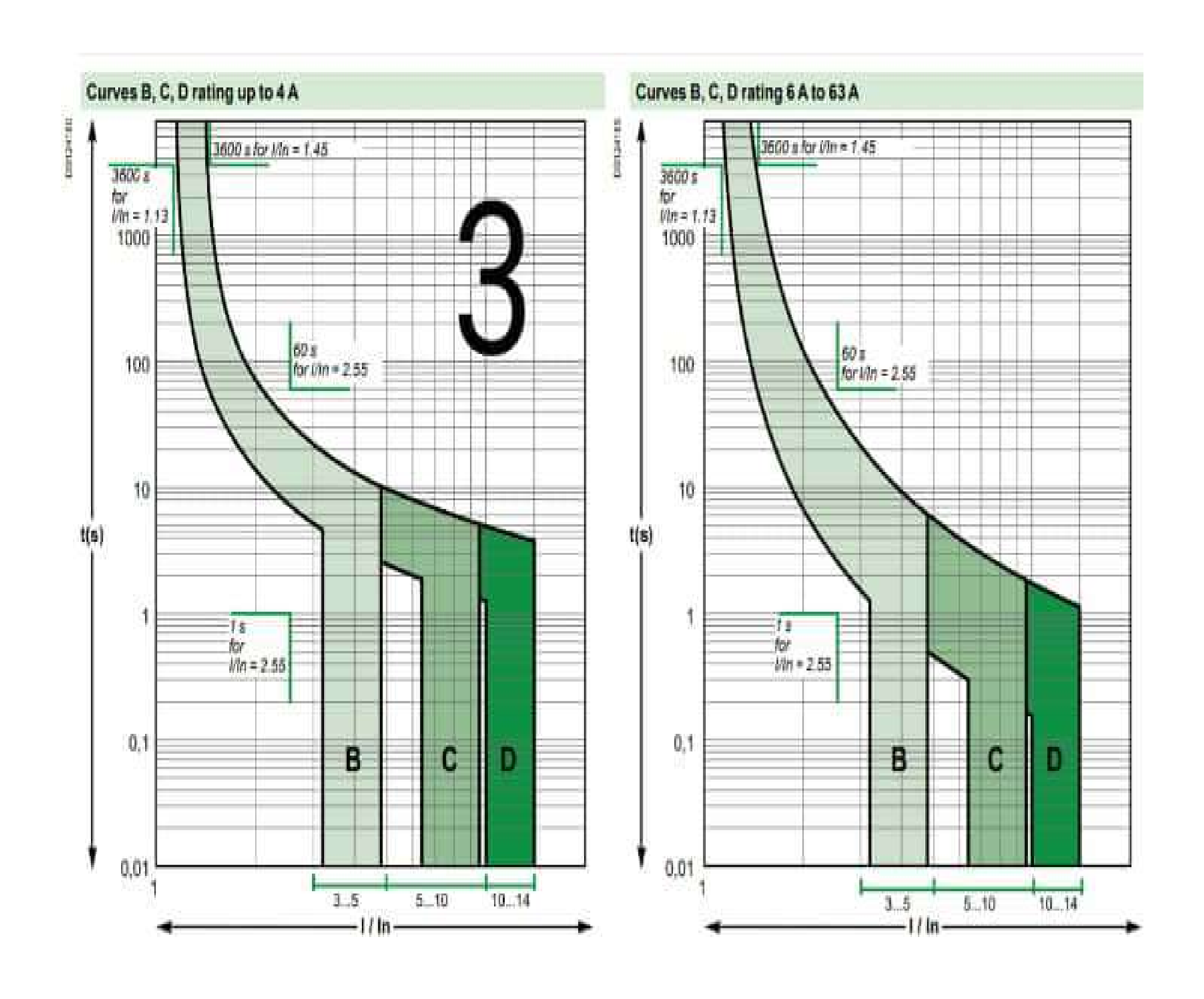
وفى الصورة الثالثة

يوضح التحمل عند منحنى B من 3 إلى 5 أضعاف تيار القاطع

يعني فى بداية التشغيل القاطع رح يكون فى حالة الأوفر لود لما التيار المار فية يكون أقل من تيار القاطع من 3 إلى 5 اضعاف

لكن لو زاد التيار عن من 3 إلى 5 أضعاف من قيمة تيار القاطع

القاطع رح يعتبره شورت سيركت



مثال للتوضيح

قاطع منحنى B وامبيره 10A

في بداية التشغيل اذا التيار دخل فى ضمن حدود من 30 إلى 50 امبير او أقل القاطع رح يعتبر التيار اوفر لود

اما اذا التيار دخل ضمن حدود من 30 إلى 50 امبير او زاد القاطع رح يعتبر ان التيار شورت سيركت

المنحنى (C) من 5 إلى 10 اضعاف تيار القاطع

المنحنى (D) من 10 إلى 20 ضعف تيار القاطع

ملحوظة هامة جدا هذه المنحنيات خاصة بالقواطع المنمنمة فقط

2-القواطع الآلية المقولبة Molded Case Circuit Breakers

وتسمى اختصارا: MCCB:

تتشابه القواطع المقولبة مع مثيلاتها من القواطع الآلية المصغرة من حيث الخصائص وطريقة العمل إلا أن القواطع الآلية المقولبة تتوفر بسعات عالية للتيار تصل إلى 1000 أمبير وتستخدم في أنظمة التوزيع المتوسطة للقدرة.

ومن أهم ميزات القواطع الآلية المقولبة:

ذراع الفصل: لها ثلاثة أوضاع :

ON

OFF

Tripped


MCCB
compact
NS 250 N
Ui750V Uimp8kV
Ue (V) Icu (kA)
220/240 ∿ 85
380/415 ∿ 36
440 ∿ 35
500 ∿ 30
525 ∿ 22
660/690 ∿ 8
250 ⎓ 50
Ics = 100% Icu
IEC 60947-2 cat A
UTE VDE BS CEI UNE NEMA
100/250A
yufly.en.alibaba.com

إمكانية تغيير ومعايرة التيار المقرر لتتناسب مع طبيعة الحمل

يستخدم نظام جديد في عملية الفصل حيث تستخدم الطاقة الناتجة عن القوس الكهربائي المتولد في إحداث ضغط على ذراع الفصل لفصل التلامسات



أنواع القواطع المقولبة:

تنقسم القواطع المقولبة من حيث عدد الأقطاب الى نوعين:

قواطع ثلاثة أقطاب 3Pole

قواطع اربعة أقطاب 4Pole




Schneider
Electric


Schneider
Electric
Compact
NSX 400S
OFF

وتنقسم القواطع المقولبة من حيث القابلية للتعيير الى نوعين:

قواطع غير قابلة للتعيير

قواطع قابلة للتعيير

القواطع المقولبة الغير قابلة للتعيير

هي قواطع مصنعة ومظبوطة مسبقا على قيم معينة غير قابلة للتعيير او تغيير منحنيات الفصل



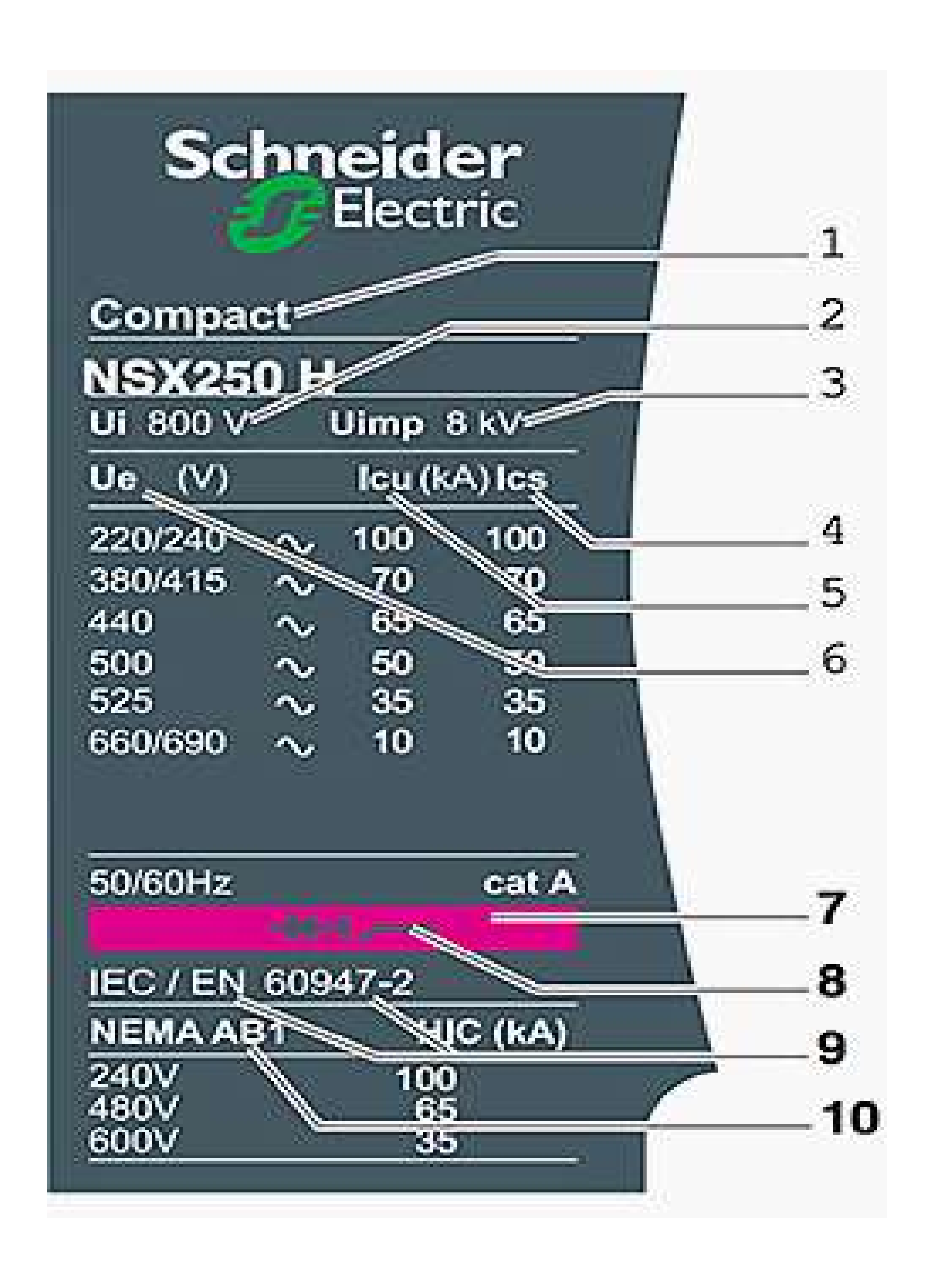
القواطع المقولبة القابلة للتعيير

هي قواطع مصنعة ومزودة بعيارات يمكن من خلالها زيادة امبير القاطع الى الحد الاقص max او خفض امبير القاطع الى الحد الادنى men وذلك بما يتناسب مع امبير الأحمال

ايضا يمكن تعيير منحى الفصل الحراري (Ir) او تعيير منحنى الفصل المغناطيسي (Im) وذلك بما يتناسب مع خاصية الأحمال



التعرف على رموز القواطع المقولبة MCCB



1-الرمز (compact NS X 250 H)

رقم الموديول للقاطع

هو الرقم التجاري والمرجعي للقاطع فى كتالوجات الشركة المصنعة الذى يوضح التكنيكال داتا الخاصة بالقاطع   حيث تقوم الشركة المصنعة بتصنيف القواطع إلى عدة تصنيفات على حسب التيار الأسمي

2-الرمز (Ui)

جهد العزل المقنن

هو أقصى جهد يتحمله القاطع لمدة معينه (1 - 3) ثواني عندما يكون الفولت مرة ونصف ضعف الجهد المقنن Ue ويقاس بالكيلو فولت kv

3-الرمز (Uimp)

جهد الصدمة المقنن

هو صمود الجهاز للفولتيات العالية والتي تأتي عادة نتيجة القفل والفتح أو الصواعق أو حدوث القصر الكهربائي وعادة ماتكون أكثر من 15 أضعاف الجهد المقنن وتكون المدة بالميلي ثانية

ويقاس بالكيلو امبير kv

4-الرمز (Ics)

التيار التشغيلي لفصل او قطع القصر وهي نسبة مئوية من Icu وهي التي يتحملها القاطع ثلاث مرات متتالية بينها زمن قدره ثلاث دقائق ويقاس

بالكيلو أمبير kA

ملاحظة: كلما زادت نسبة Ics من Icu زادات معها قدرة القاطع على تحمل تيارات القصر عالية القيمة عدة مرات مما يرفع من معدلات الامن للمنشأة والعمر الافتراضي للقاطع

5-الرمز (Icu)

التيار الأقصى لقطع القصر

وهي أقصى قيمة لسعة القطع التي يتحملها القاطع مرة واحدة

ويجب اختبار القاطع بعدها ويجب بعد ذلك تغيير الكونتاكات من الداخل بالنسبة للقواطع الهوائية

وتغيير القواطع كاملة بالنسبة للقواطع المقولبة أو القواطع المنمنمة miniature

6-الرمز (Ue)

جهد الاستخدام المقنن (جهد التشغيل للمفتاح) ويقاس بالفولت

وهو الجهد المصمم علية القاطع لكي يعمل بطريقة سليمة فى ظروف التشغيل العادية ويقاس بالفولت

7-الرمز (اللون الزهري)

يرمز الى سعة تيار قطع القصر اللحظي ويقاس بالكيلو امبير kAحيث

يرمز اللون الأصفر او الحرف (B) الى سعة 25 kA

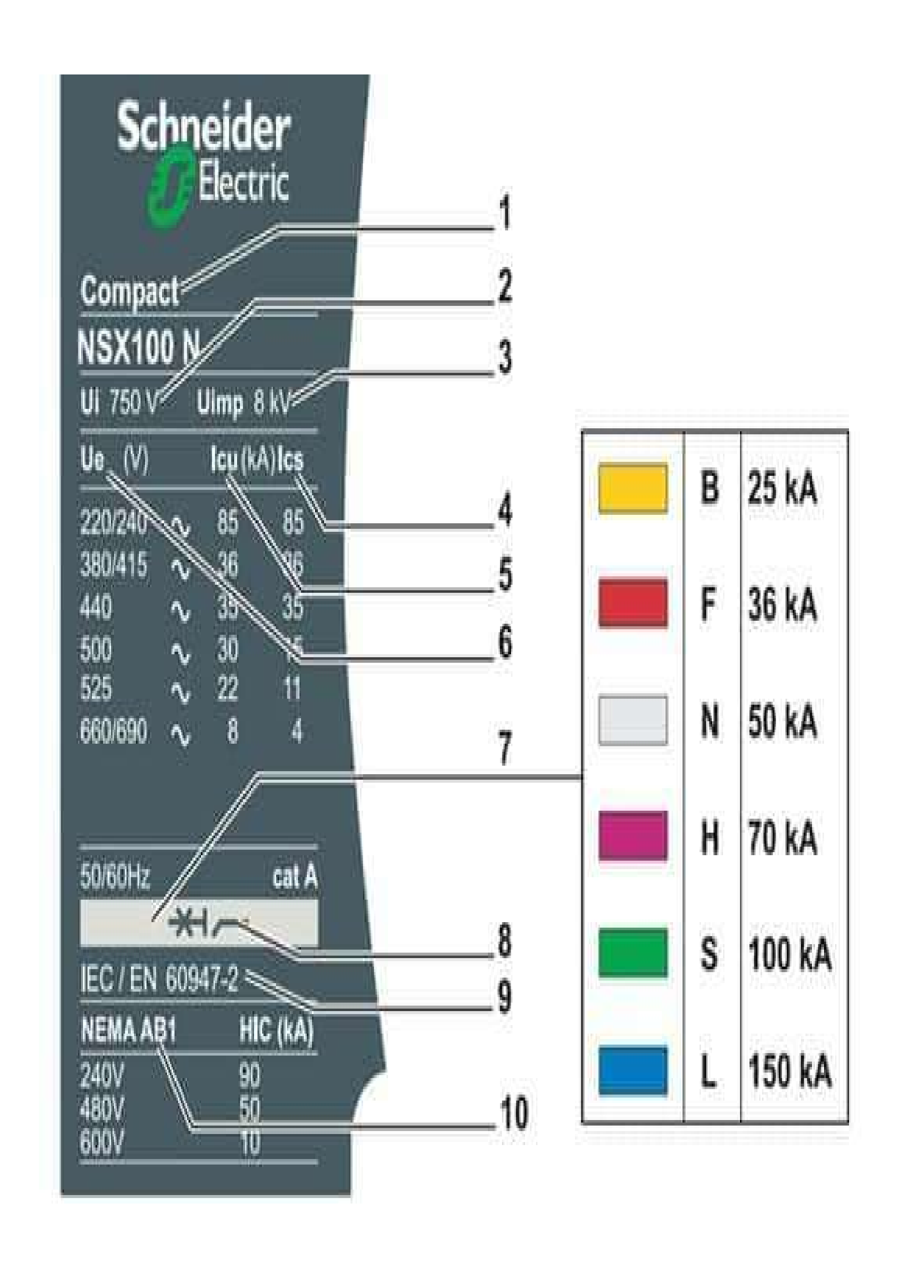
ويرمز اللون الأحمر او الحرف(F) الى سعة 36kA

ويرمز اللون الرمادي او الحرف(N) الى سعة 50kA

ويرمز اللون الزهري او الحرف (H) الى سعة 70kA

ويرمز اللون الأخضر او الحرف (S) الى سعة 100kA

ويرمز اللون السماوي او الحرف (L) الى سعة 150kA



8-رمز (المفتاح)

يرمز الى مفتاح قاطع الدائرة

9- الرمز (IEC/EN 60947-2)

اي ان القاطع متوافق مع المعايير القياسية العالمية

10-الرمز (NEMA AB1)

المعايير القياسيةالتي يتوافق معها الجهاز

11-الرمز (Icm)

التيار المقنن للتعشيق على القصر

12-الرمز (Icw)

التيار المقنن الذي يتحمله القاطع لفترة زمنية قصيرة

13-الرمز (Is)

حدود تيار الانتقاء

14-الرمز (In)

التيار المقنن (التيار الأسمي)

وهو التيار المصمم علية القاطع لكي يعمل بطريقة

سليمة في ظروف التشغيل العادية ويقاس بالامبير
(A)

15-الرمز (Io)

لزيادة القيم المختارة للقاطع بالنسبة للفصل(حراري

أو مغناطيسي)

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطع(In)

16-الرمز (Ir)

تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

واعداده ضرب قيمة (Io)

أوضرب التيار التشغيلي للقاطع (In) اذا لم يكن

بالقاطع عيار (Io)

17- الرمز (tr)

ظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

18-الرمز(Im)

تيار الفصل المغناطيسي

اي امبير الفصل المغناطيسي(short circuit)

وإعداده ضرب تيار الفصل الحراري (Ir)

أو ضرب التيار التشغيلي للقاطع

19-الرمز (Isd)

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

و هو مضاعف إعداد Ir غالبًا ما يتراوح بين 1.5 إلى 10 أضعاف تيار Ir

20-الرمز (tsd)

ظبط زمن تأخير الفصل المغناطيسي

21-الرمز (Ii)

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطع (In)

يجب أن يكون إعداد Ii أعلى من إعداد Isd

22-الرمز (Ig)

حماية شبكة الأرضي ground

وهو لرصد الخطا في شبكة الأرضي (الجراوند)
المتداولة في موصل PEفي أنظمة TNS

(اي عندما يكون الارث موصول مع النيوترال)

23-الرمز (tg)

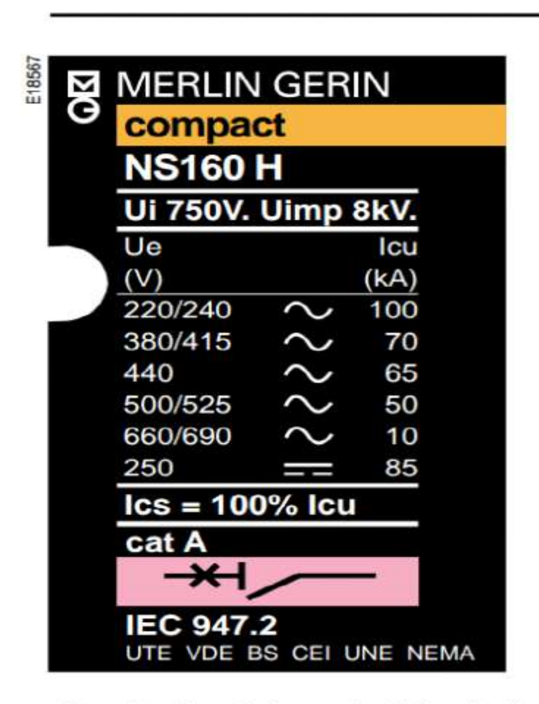
تأخير وقت الفصل لحماية شبكة الأرضي

24-الرمز (IΔn)

ضبط حساسية حماية التسرب الأرضي

25-الرمز (t Δ)

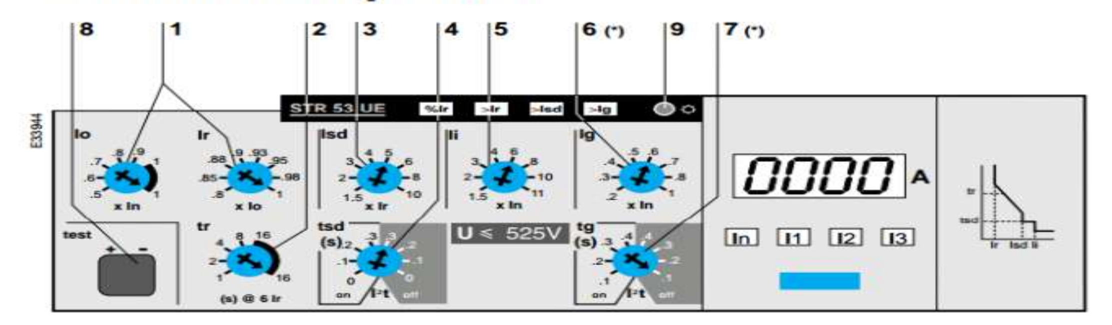
تأخير وقت الفصل للحماية من التسرب الأرضي



Standardised characteristics indicated on the rating plate:

Ui:	*rated insulation voltage*
Uimp:	*rated impulse withstand voltage*
Icu:	*ultimate breaking capacity, for various values of the rated operational voltage Ue*
cat:	*utilisation category*
Icw:	*rated short-time withstand current*
Ics:	*service breaking capacity*
(isolation symbol)	*suitable for isolation*

STR53UE (U ≤ 525 V) and STR53SV (U > 525 V) electronic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Long-time protection with adjustable threshold and tripping delay:

- Io base setting (6-position dial from 0.5 to 1)
- Ir fine adjustment (8-position dial from 0.8 to 1).

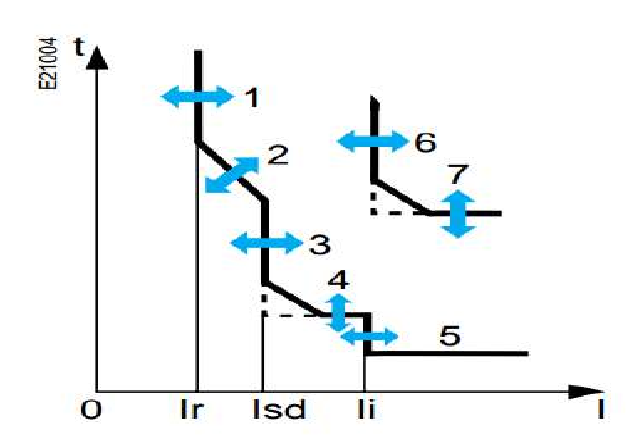
Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with adjustable pick-up and tripping delay, with or without constant I^2t
- instantaneous protection with adjustable pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d (neutral protection at In).



1 *long-time threshold (overload protection)*
2 *long-time tripping delay*
3 *short-time pick-up (short-circuit protection)*
4 *short-time tripping delay*
5 *instantaneous pick-up (short-circuit protection)*
6 *optional earth-fault pick-up*
7 *optional earth-fault tripping delay*
8 *test connector*
9 *battery and lamp test pushbutton*

long time
Ir
.4 .5 .6 .7 .8 .9 .95 .98 1
x In
tr
(s)
.5 1 2 4 8 12 16 20 24
@ 6 Ir
alarm
Instantaneous
Isd
1.5 2 2.5 3 4 5 6 8 10
xIr
setting
In 800A
N

long time
Ir
.4 .5 .6 .7 .8 .9 .95 .98 1
x In
tr
(s)
.5 1 2 4 8 12 16 20 24
@ 6 Ir
alarm
short time
Isd
1.5 2 2.5 3 4 5 6 8 10
x Ir
setting
on
I^2t
off
delay
instantaneous
2 3 4 6 8 10 12 15 off
x In
test
IΔn
(A)
.5 1 2 3 5 7 10 20 30
Δt
(ms)
60 140 230 350 800
earth leakage
In 1000A

26-الرمز (~) التيار المتردد AC

اي ان القاطع يعمل على التيار المتردد AC فقط

27-الرمز (----- - - - -) التيار المستمر DC

اي ان القاطع يعمل على التيار المستمر DC

28-الرمز (Fre) التردد Hz

اي ان القاطع يعمل على التردد 50 و60 Hz

29-الرمز (alarm) لمبة بيان للانذار

عندما يصل تيار الفصل الحراري الى 90 % من القدرة المظبوط عليها القاطع تضيء اللمبة

وعندما يصل تيار الفصل الحراري الى 105 % من القدرة المظبوط علبها القاطع تضيء اللمبة بشكل وميض

بعدها بوقت قليل سوف يفصل القاطع اذا لم تتم

معالجة المشكلة

30-الرمز (test - trip)

هو مفتاح يتم الظغط عليه لاختبار سلامة القاطع

ويمكن من خلاله فصل القاطع في حال كان ذراع القاطع يحتاج الى عزم لتحريكه

31-الرمز (Cat A)

هي قواطع يتم تركيبها بالقرب من الأحمال النهائية

ويطلب منها أداء الفصل لحظيا

اي تاثير تيارات القصر دون زمن تأخير ولا يمكن معايرة زمن الفصل

ولا ينتظر منها تحقيق الانتقائية بواسطة التراكم الزمني

وهذه خاصة بالقواطع المنمنة MCB

وبعض انواع القواطع المقولبة MCCB

32-الرمز (Cat B)

هي قواطع يتم تركيبها في اللوحات العمومية ويطلب منها أداء الفصل بزمن تأخير

اي تأثير تيارات القصر بزمن تأخير ويمكن معايرة زمن الفصل

وينتظر منها تحقيق الانتقائية بواسطة التراكم الزمني

وهذه خاصة بالقواطع المقولبة MCCB والقواطع الهوائية ACB

33-الرمز (N) سعة تيار الفصل المغناطيسي أساسية

34-الرمز (H)سعة تيار الفصل المغناطيسي

عالية

35-الرمز (L) سعة تيار الفصل المغناطيسي

عالية جدا

Schneider Electric

Compact
NSX 100B

Ui 800 V — Uimp 8 kV

Ue(V)		Icu(kA)	Ics
240	~	40	40
415	~	25	25
440	~	20	20
500	~	15	7
525	~	-	-
690	~	-	[illegible]

50/60Hz — cat A

IEC / EN 60947-2

Compact
NS1250 H

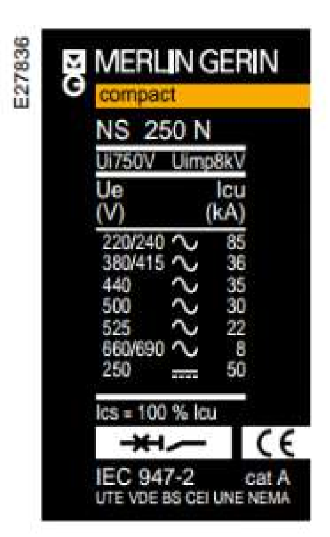
Ui 800 V — Uimp 8 kV

Ue (V)		Icu(kA)	Ics(kA)
220/240	a	85	52
380/415	a	70	52
440	a	65	48
500/525	a	50	37
660/690	a	[illegible]	[illegible]

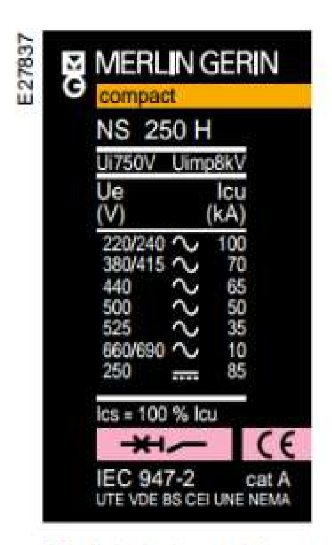
Icw 19.2kA 1s — cat B

50/60Hz — IEC 60947-2
AS UNE CEI BS
UTE VDE NEMA

The rating plates on the front panel of each device indicate the breaking capacity (N, H or L).



N: *standard breaking capacity*



H: *high breaking capacity*



L: *very high breaking capacity*



رموز القواطع الآلية المقولبة MCCB

u e	جهد التشغيل المقنن	T r	تأخير وقت الفصل الحراري
u i	جهد العزل المقنن	T s d	تأخير وقت الفصل المغناطيسي
uimp	جهد الصدمة المقنن	50°c	درجة الحرارة التشغيلية للقاطع
I n	التيار التشغيلي المقنن	cat A	تيار القصر دون زمن التأخير
I c u	التيار الأقصى لفصل القصر	cat B	تيار القصر بزمن التأخير
I c s	التيار التشغيلي لفصل القصر	N	سعة تيار الفصل المغناطيسي أساسية
I c w	التيار المقنن الذي يتحمله القاطع لفترة زمنية محددة	H	سعة تيار الفصل المغناطيسي عالية
I c m	التيار المقنن للتعشيق على القصر	L	سعة تيار الفصل المغناطيسي عالية جداً
I o	لزيادة القيم المختارة للفصل الحراري والمغناطيسي	~ - - -	القاطع يعمل على التيار المتردد AC القاطع يعمل على التيار المستمر DC
I r	تيار الفصل الحراري	IEC/EN 609472	الجهاز يتوافق مع المعايير القياسية
I m	تيار الفصل المغناطيسي	NSX250H	تصنيف القاطع لدى الشركة المصنعة
I s d	تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير	Fre 50/60 HZ	المفتاح يعمل على تردد 50 & 60 هيرتز
I s	حدود تيار الانتقاء	Test-Trip	مفتاح اختبار
alarm — 90 ... 105 % Ir	لمبة إنذار الفصل الحراري		مفتاح الدائرة
I i	تيار الفصل الفورى	t I i	تأخير وقت الفصل الفوري
I g	تيار التسريب في شبكة الأرض	t g	تأخير وقت الفصل للحماية من تسريب شبكة الأرضي
I△n	تيار التسريب الأرضي	t△n	تأخير وقت الفصل للحماية من التسريب الأرضي

عقيل المحمد فني كهرباء

توضيحات مهمة

الفرق بين نظام Icu ونظام Icu المدعم ب Ics في القواطع

أولا : Icu

تعني أن القاطع ممكن يحدث علية شورت سيركت مرتين متتاليتين ولكن يجب ان يكون بينهم وقت 3 دقائق

ويجب بعدها عمل اختبار للقاطع

يعني لو حدث شورت سيركت لازم تنتظر 3 دقائق وبعدها لو رفعت القاطع مرة أخرى بدون ما تزيل الشورت القاطع رح يوصل ويفصل مباشرتا

ولكن بعد ذلك يجب عملاختبار للقاطع (تكشف

على العوازل) والكشف على الكونتاكات وغالبا سيتم تغيير القاطع

قانون نظام Icu او Icn :

Icn=O-t-CO

O=open

يعني القاطع فتح أو فصل بسبب الشورت

T=time

يعني انتظار وقت لتشغيل القاطع بعد الشورت

مدته 3 دقائق للتوصيل مرة أخرى

C O=close - open

يعني القاطع تم توصليه او تم تشغيليه وفصل مباشرتا



ثانيا Ics

تعني ان القاطع ممكن يحدث علية شورت سيركت ثلاث مرات متتالية بينهم 3 دقائق وسيدخل الخدمة مرة أخرى

وهي نسبة بالمئة من Icu وكلما زادت النسبة كانت مرات التشغيل أكثر

يعني لو حدث شورت سيركت لازم تنتظر 3 دقائق وبعدها لو رفعت القاطع مرة أخرى بدون ما تزيل الشورت القاطع رح يوصل ويفصل مباشرتا

وانت الان تأكدت انه يوجد مشكلة يجب حلها اولا وبعد حل المشكلة يمكن للقاطع التوصيل والتشغيل بدون اي اختبارات له

قانون نظام Ics

Ics=O-t-CO-t-CO

O=open

يعني القاطع فتح أو فصل بسبب الشورت

T=time

يعنى انتظار وقت لتشغيل القاطع بعد الشورت 3 دقائق للتوصيل مرة أخرى

C O=close - open

يعني القاطع تم توصيله او تم تشغيلية وفصل مباشرتا وهكذا



خاصية العيار

Neutra Protection

حماية النيوترال

من المعلوم ان سقوط النيوترال يؤدي الى مشاكل وتلف في المعدات وخاصة في دوائر الثلاثية الطور

وفي نفس الوقت ممكن نستغني بشكل كامل عن النيوترال في المحركات ثلاثية الطور او في الأحمال المتوازنة

ومن هنا جاءت حماية النيوترال في القواطع المقولبة ولها ثلاث خيارات:

1-النيوترال بدون حماية

2-النيوترال بنصف حماية

3-النيوترال بحماية كاملة

طريقة ظبط عيار حماية النيوترال في القواطع ماركة شنايدر

للعيار ثلاث حالات:

1-4p 3d

النيوترال بدون حماية

2-4p 3d+N/2

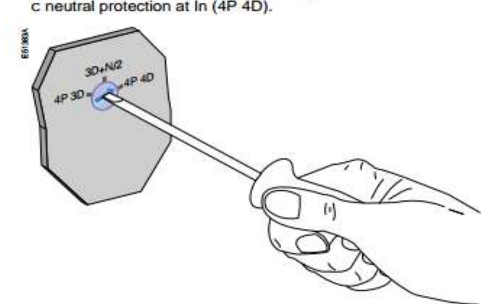
النيوترال بنصف حماية

3-4p 4d

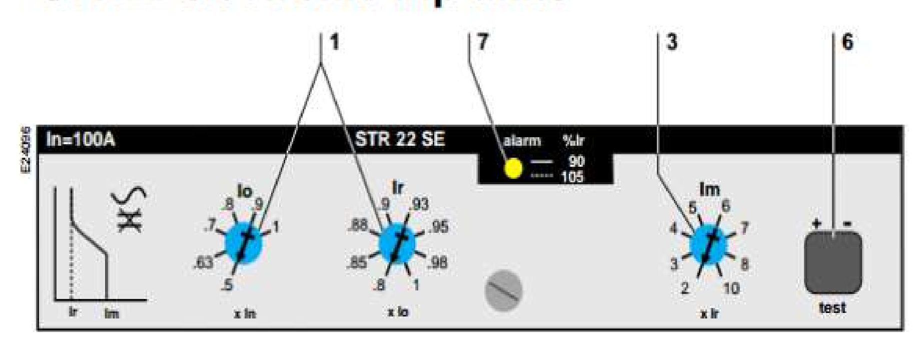
النيوترال بحماية كاملة

Selecting the type of neutral protection

On four-pole circuit breakers, it is possible to select the type of neutral protection for the fourth pole:
c neutral unprotected (4P 3D);
c neutral protection at 0.5 In (3D + N/2);
c neutral protection at In (4P 4D).



STR22 electronic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

True rms long-time protection with an adjustable threshold.

Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

■ short-time protection with an adjustable pick-up and fixed tripping delay;
■ instantaneous protection with fixed pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d (neutral protection at In).

طريقة ضبط عيار حماية النيوترال في القواطع المقولبة ماركة abb:

للعيار مفتاحان:

المفتاح الاول وله وضعيتان:

الوضع الاول off

النيوترال بدون حماية

الوضع الثاني on

النيوترال بحماية

المفتاح الثاني ايضا له وضعيتان :

الوضع الأول 50 %

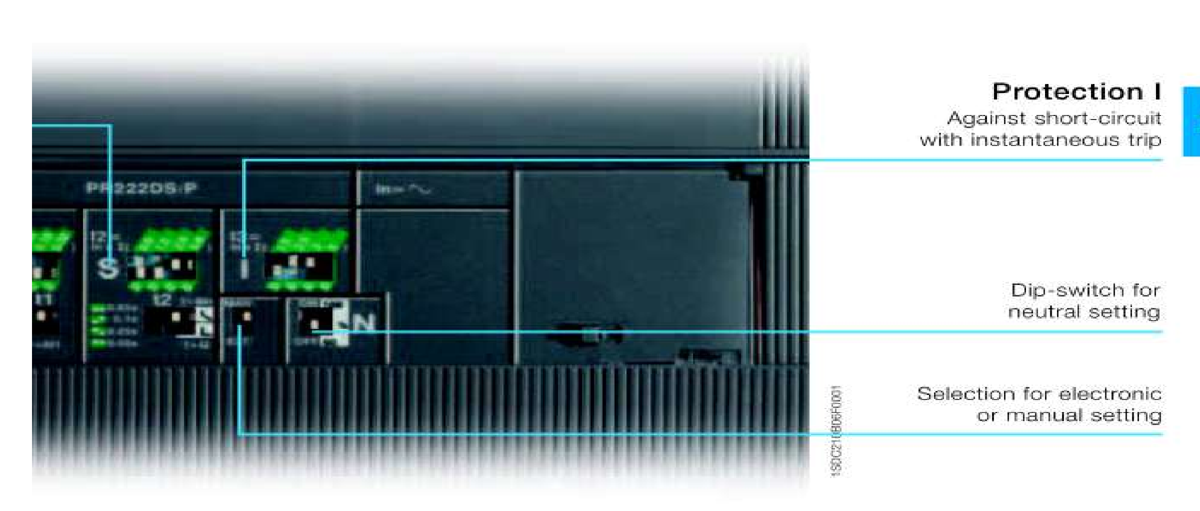
النيوترال بنصف حماية

الوضع الثاني 100%

النيوترال بحماية كاملة



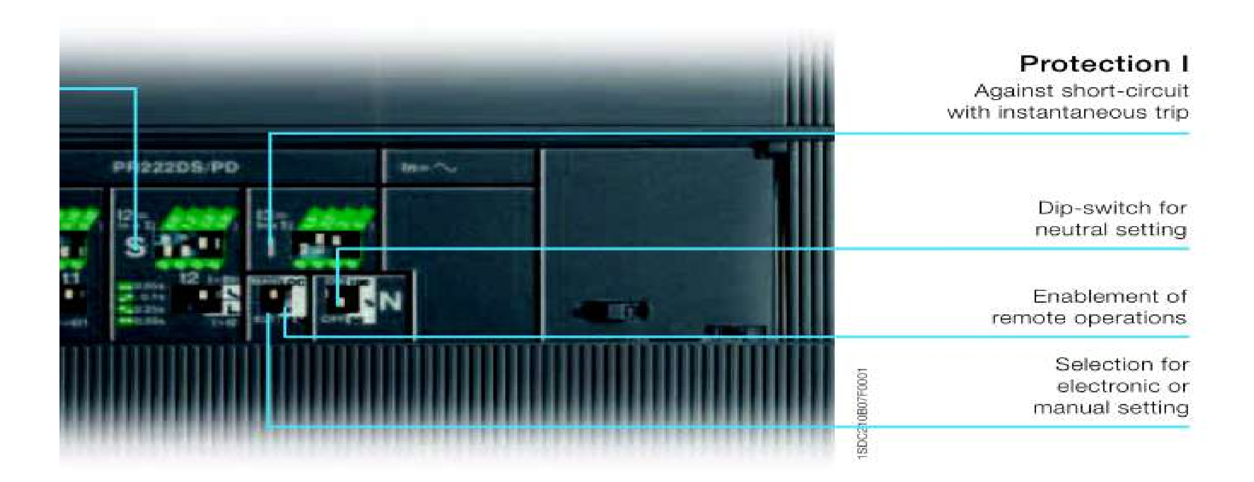




Protection I
Against short-circuit
with instantaneous trip

Dip-switch for
neutral setting

Selection for electronic
or manual setting



Protection I
Against short-circuit
with instantaneous trip

Dip-switch for
neutral setting

Enablement of
remote operations

Selection for
electronic or
manual setting

خاصية الفصل الفوري

Instantaneous

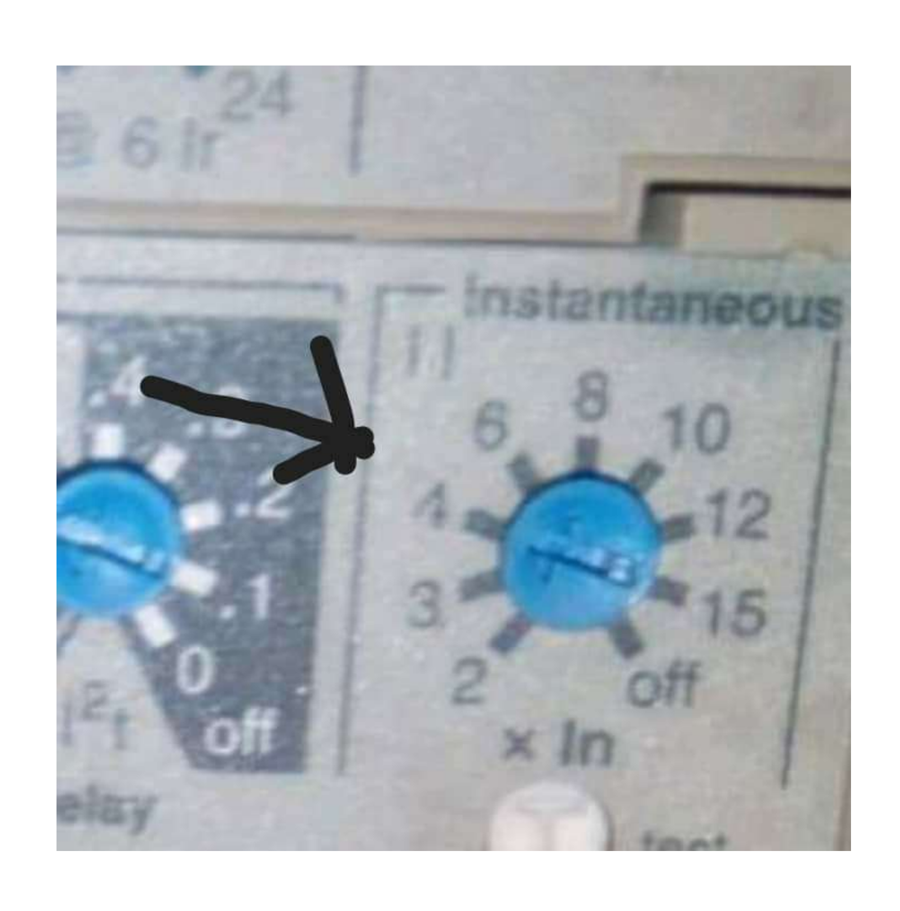
ويرمز إليه (Ii)

ونلاحظ أنها موجودة بجانب جدول تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير Isd

وهذه الخاصية وظيفتها انه في حالة وصول التيار اليها يفصل القاطع مباشرتا

يعني رح يتجاهل كل عيارات القاطع

وطريقة حسابه تكون بضربه بالتيار التشغيلي للقاطع In



مثال :

اذا كانت العيارات مظبوطة على

In= 1000A

Ir=0.95

Isd=4

tsd =0.3

Ii=4

لحساب تيار الفصل الحراري

Ir=×In

Ir=0.95×1000=950 A

لحساب تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

Isd=×Ir

Isd=4×950= 3800A

لحساب تيار الفصل الفوري

Ii=×In

Ii=4×1000=4000A

اذا في حال وصول التيار إلى 4000 امبير سيفصل القاطع مباشرتا

وسيتجاهل وقت tsd والمظبوطة على 0.3

واذا اردنا ان نلغي وظيفة الفصل الفوري نضع العيار Ii على off

ملاحظة مهمة

يجب أن يكون إعداد Ii أعلى من إعداد Isd



long time
alarm
short time
setting
delay
instantaneous
test
earth leakage
In 1000A

خاصية العيار Ig و خاصية العيار IΔn الموجودة بالقواطع المقولبة والفرق بينهما

Ground fault protection

and

earth leakage protection

خاصية العيار (Ig)

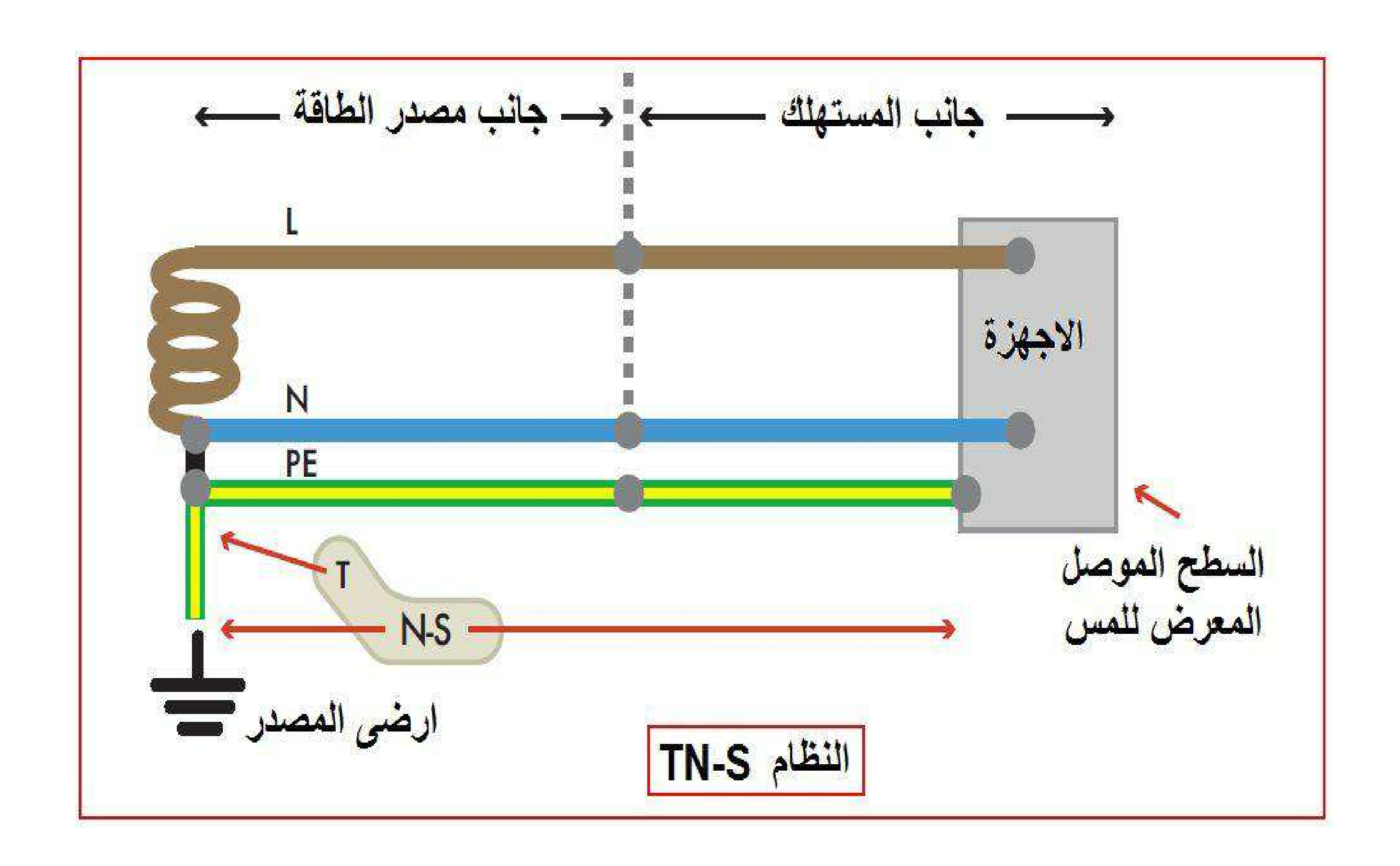
Ground fault protection

حماية شبكة الأرضي

وهو لرصد الخطا في الأرضي (الجراوند)

المستخدمة في موصل PE في أنظمة TNS

(اي عندما يكون الارث موصل مع النيوترال)



خاصية العيار (IΔn)

earth leakage protection

حماية التسرب الأرضي

أي ضبط حساسية حماية التسرب الأرضي

ولكي نفهم الموضوع لابد لنا ان نفهم الفرق بين الأرضي والإرث

الأرضي Ground

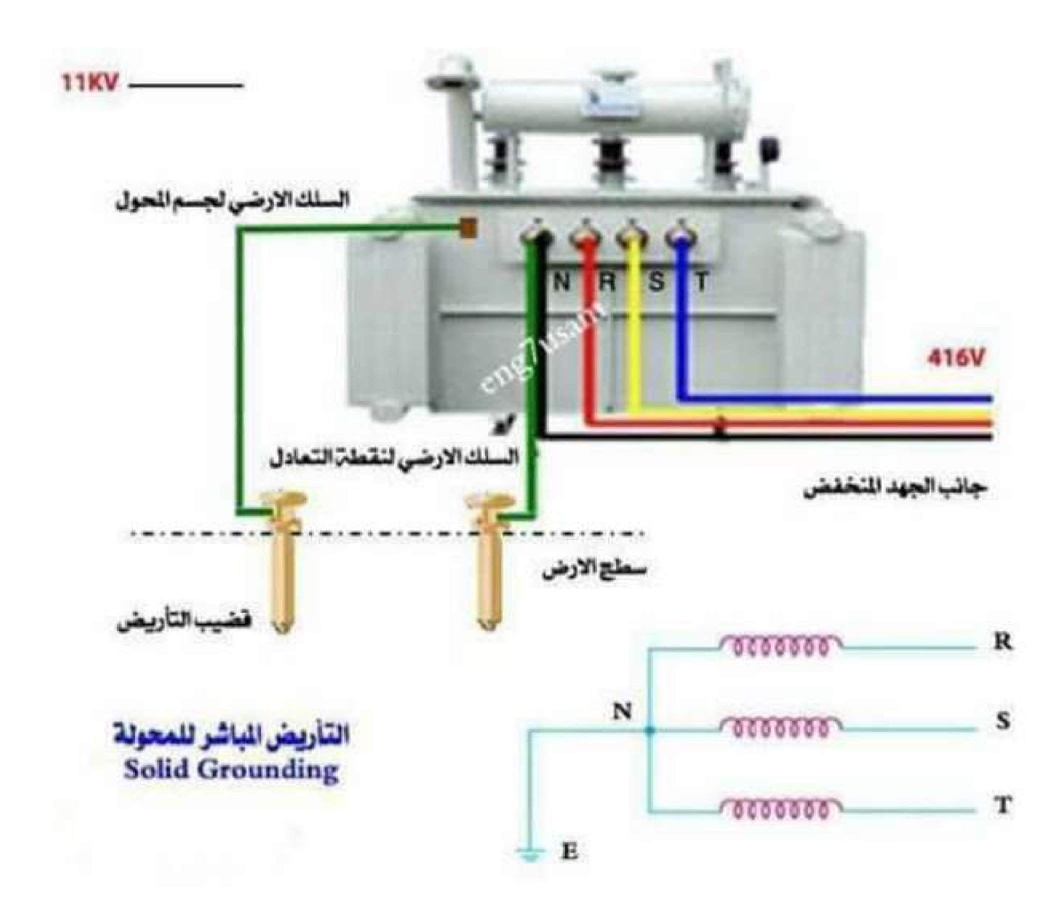
1-يوصل الى نيوترال المحول او نيوترال المولد

2-يستخدم لحماية المعدات وإزالة الجهد عن النيوترال في حالة عدم الإتزان

الإرث Earth

1-يوصل الى جسم المحول او المولد او المعدات

2-يستخدم لحماية الأشخاص وتجنب الصدمة الكهربائية



طريقة ظبط العيار (Ig)

يستخدم احيانا مع العيار Ig ارقام وأحيانا حروف

عند استخدام الأرقام

- 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8- 9

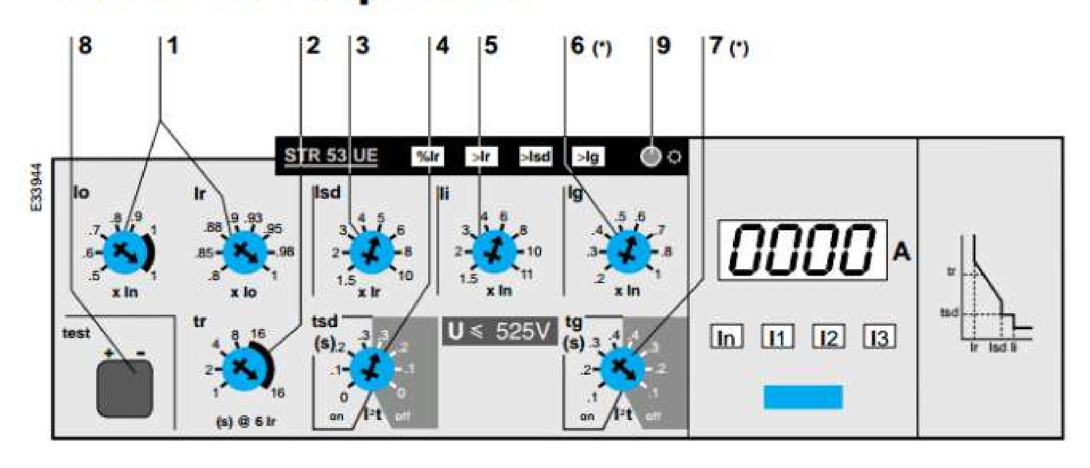
يتم حساب تيار الخطأ في الأرضي بضربه في التيار التشغيلي للقاطع In

$Ig = \times In$

اذا كان التيار التشغيلي للقاطع In يساوي 400 أمبير مثلا

فاذا تم ظبط العيار Ig على 2- فيكون قيمة تيار الخطأ في الأرضي تساوي 80 أمبير

$0.2 \times 400 = 80$



عند استخدام الحروف

A B C D E F J H

اذا كان التيار التشغيلي In للقاطع يساوي أو أقل من 400 امبير

فاذا تم ظبط العيار على A يضرب التيار التشغيلي للقاطع In في 0.3 فيكون قيمة تيار الخطأ في الأرضي يساوي 120 أمبير

$Ig=A\times In$

$A=0.3$

$0.3\times 400=120$

وطبعا بعد ما عرفنا مثال على A يمكننا معرفة باقي الحروف من الجدول المرفق

أما اذا كان القاطع اكبر من 400أمبير لغاية 1200 أمبير

فلو تم ظبط العيار على A يضرب التيار التشغيلي للقاطع In في 0.2 فيكون قيمة تيار الخطأ في الأ
رضي تساوي 240 أمبير

$$Ig=A\times In$$

$$A=0.2$$

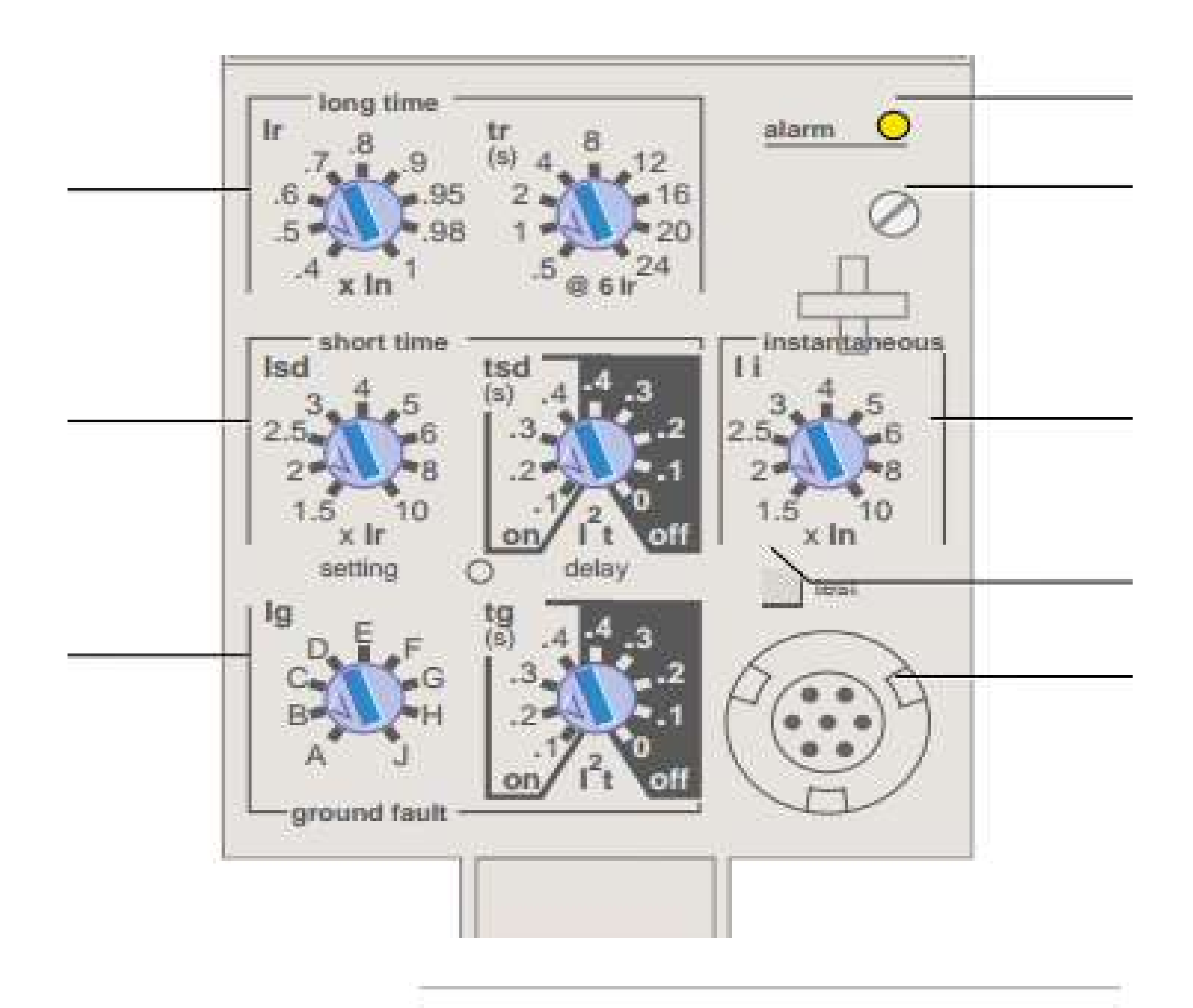
$$0.2\times1200=240$$

وطبعا بعد ما عرفنا مثال على A يمكننا معرفة باقي الحروف من الجدول المرفق

أما اذا كان القاطع اكبر من 1200 امبير

فاذا تم ظبط العيار على A فيكون قيمة تيار الخطأ في الأرضي يساوي 500أمبير

وطبعا بعد ما عرفنا مثال على A يمكننا معرفة باقي الحروف من الجدول المرفق



Ground-fault pick-up Ig and tripping delay tg

The pick-up and tripping-delay values can be set independently and are identical for both the residual and "source ground return" ground-fault protection functions.

Micrologic control unit			6.0								
Pick-up	Ig = In (*) x ... accuracy ±10 %		A	B	C	D	E	F	G	H	I
	In ≤ 400 A		0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
	400 A < In ≤ 1200 A		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
	In > 1200 A		500 A	640 A	720 A	800 A	880 A	960 A	1040 A	1120 A	1200 A
Time delay (ms) at 10 In (*)	setting	I^2t Off	0	0.1	0.2	0.3	0.4				
		I^2t On		0.1	0.2	0.3	0.4				
I^2t On or I^2t Off	tg (max resettable time)		20	80	140	230	350				
	tg (max break time)		80	140	200	320	500				

* *In: circuit-breaker rating.*

طريقة ظبط العيار (IΔn)

يستخدم مع العيار (IΔn) ارقام

-5 1 2 3 5 7 10 20 30

فاذا تم ظبط العيار (IΔn) على -5

فان تيار التسريب يساوي 50 ملي أمبير

IΔn -5=50mA

واذا تم ظبط العيار (IΔn) على 30

فان تيار التسريب يساوي 30 أمبير

IΔn 30=30A



الفرق بين Cat A و Cat B في القواطع الكهربية

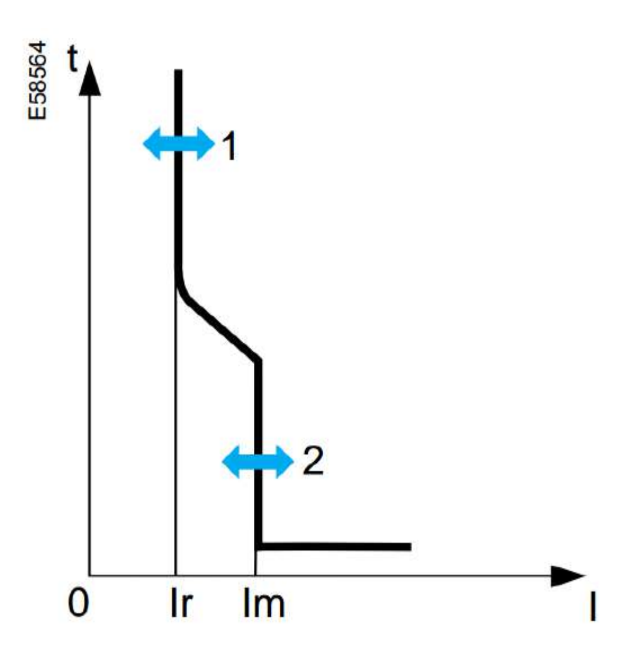
حسب المواصفات العالمية

IEC 60947-2

اولا: Cat A

عندما يصل تيار الشورت سيركت إلى التيار المحدد للقاطع يفصل القاطع مباشرتا بدون اي تأخير زمني

ولا يمكن معايرة التأخير الزمني



1 overload protection threshold
2 short-circuit protection pick-up



ثانيا Cat B

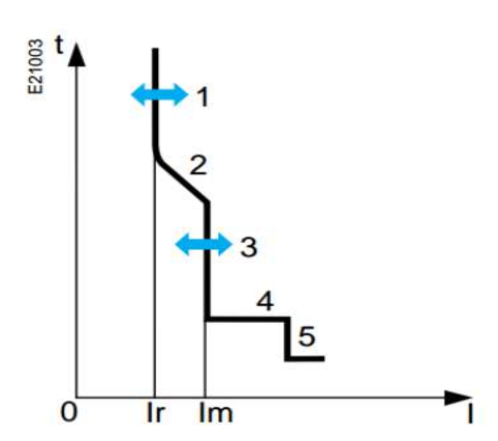
عندما يصل تيار الشورت سيركت إلى التيار المحدد القاطع لا يفصل

ينتظر ويدخل فى مرحلة تأخير زمني بكيرف جديد

وهو Icw وتسمى ال selectivity او الانتقائية

وقد يصل وقت التاخير إلى واحد ثانية بعدها يفصل القاطع

إذا لم يفصل القاطع الاخر الموجود عنده المشكلة و المكلف بالفصل اي لفصل الدائرة الموجود بها مشكلة عن الدائرة العمومية في المكان



1. *long-time threshold (overload protection)*
2. *long-time tripping delay*
3. *short-time pick-up (short-circuit protection)*
4. *short-time tripping delay*
5. *instantaneous pick-up (short-circuit protection)*
6. *test connector*
7. *percent load indication*

Compact

NS1250 H

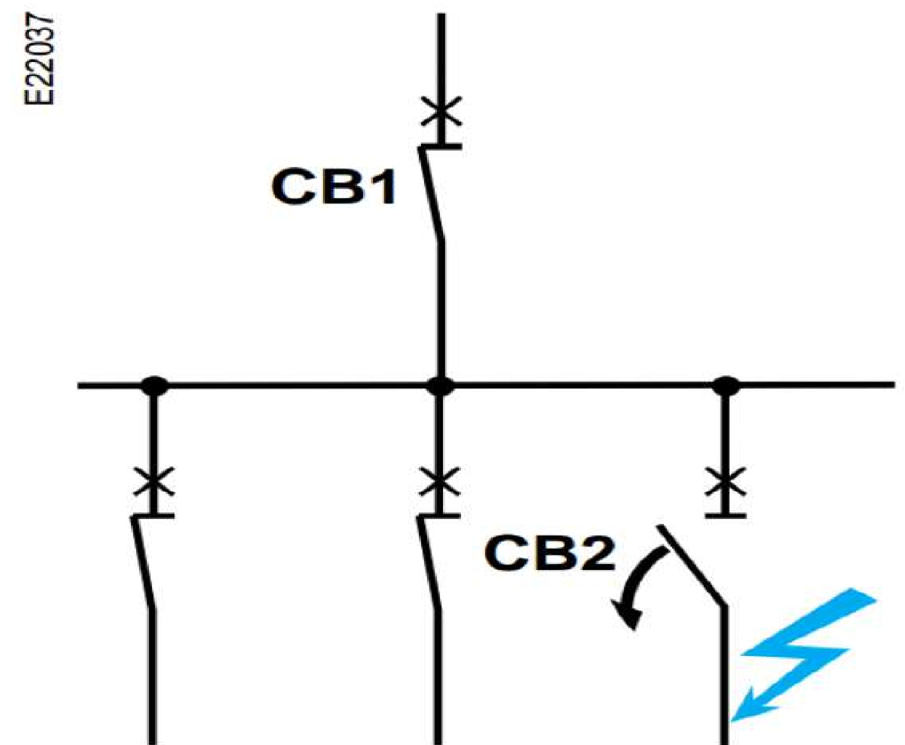
Ui 800 V Uimp 8 kV

Ue (V)	Icu(kA)	Ics(kA)
220/240 a	85	52
380/415 a	70	52
440 a	65	48
[illegible] a	50	37
660/690 a	[illegible]	[illegible]

Icw 19.2kA 1s cat B

50/60Hz IEC 60947-2

AS UNE CEI BS UTE VDE NEMA



التعرف على رموز بعض القواطع المقولبة MCCB

وطريقة ظبطها:

قاطع مقولب ماركة Himel تياره الاسمي 160A

غير قابل للتعيير:

1- جهد العزل وهو الجهد الاقصى الذي يتحمله لفترة زمنية من 1الى 3 ثواني القاطع (Ui 800v)

2- جهد الصدمة (Uimp 8kv)

3- الجهد التشغيلي للقاطع (Ue 400/415 v)

4-سعة قطع تيار القصر (Icu 35kA)

6- التيار التشغيلي لفصل او قطع القصر (Ics 21kA)

7- قيمة تيار الفصل اللحظي المغناطيسي(Ii 10 in) اي 10ضرب التيار التشغيلي وهو 1600 امبير

10 × 160= 1600A

8- التردد الذي يعمل عليه

القاطع (Fre 50/60 Hz)

اي يعمل على تردد 50 و60 هرتز

9- التيار التشغيلي للقاطع (In 160 A)

10-درجة الحرارة التشغيلية (F50درجة c)

11-الرمز (Cat A) اي ان تاثير تيارات القصر دون زمن تأخير

12-الرمز (IEC/EN 60947-2) وهي معايير قياسية

اي متوافق مع المعايير الدولية

13-الرمز (PUSH TO TRIP) وهو مفتاح يمكن من خلاله اختبار القاطع


HDM3-160S/33XXT
SN:HDM3160S16033XXT
Ui 800V Uimp 8kV
Ue Icu Ics
400/415V 35kA 21kA
Ii 10 In
Fre. 50/60Hz
Himel
PUSH TO TRIP
Himel
In 160A
CE
Cat.A +50℃
Isolation:
Standard:
IEC/EN60947-2
Himel
LOAD

قاطع مقولب ماركة شنايدر تياره الاسمي 100A/70 قابل للتعيير

يحتوي على عيار واحد وهو:

عيار (Ir) عيار تيار الفصل الحراري

1-جهد العزل (Ui 690v)

2-جهد الصدمة (Uimp 8kv)

3-الجهد التشغيلي (Ue) :

4-سعة قطع تيار القصر (Icu):

5-التيار التشغيلي لفصل تيار القصر (Ics):

Icu 70KA Ics 70kA ~ 240/220

Icu36kA Ics 36 kA ~415/380

Icu 36 kA Ics 18kA ~440

6-التردد الذي يعمل عليه القاطع (Hz 60/50)

7-تاثير تيار الفصل المغناطيسي دون زمن تأخير (Cat A)

8- الرقم التجاري والتصنيف (CVS 100F)

9-اللون الأحمر يرمز الى سعةتيار قطع القصر اللحظي وهي 8KA

10- متوافق مع المعايير

القياسية(IEC/EN 60947-2)

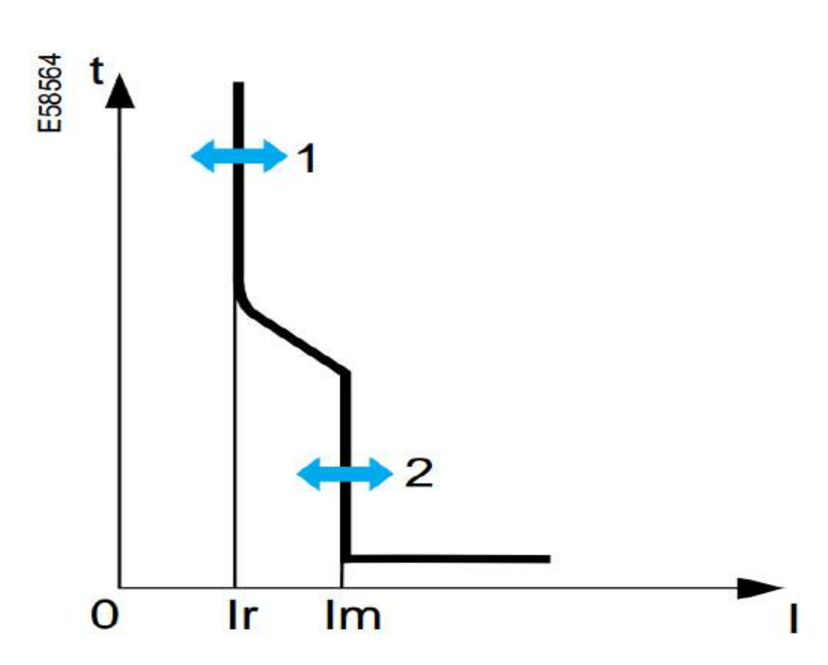
11- عيار تيار الفصل الحراري(Ir) من 70 امبير لغاية 100 امبير

A 100 90 80 70

12-تيار الفصل المغناطيسي 800A

13- مفتاح الاختبار (PUSH TO TRIP).





1 overload protection threshold
2 short-circuit protection pick-up

قاطع مقولب ماركة SSPD تياره الأسمي 250A قابل للتعيير

يحتوي على عيارين وهما :

1-العيار (Ir) لظبط تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

واعداده ضرب التيار التشغيلي للجهاز (In)

و هنا قيمته 250 أمبير

2-العيار (Im) لظبط قيم تيار الفصل المغناطيسي

اي امبير الفصل المغناطيسي(short circuit)

وإعداده ضرب التيار التشغيلي (In) و هنا قيمته 250 أمبير

مثال :

اذا ظبطنا عيار (Ir) على 0.8

فان تيار الفصل الحراري يساوي 200 امبير

Ir ×In

0.8×250=200A

واذا ظبطنا عيار (Im) على 7

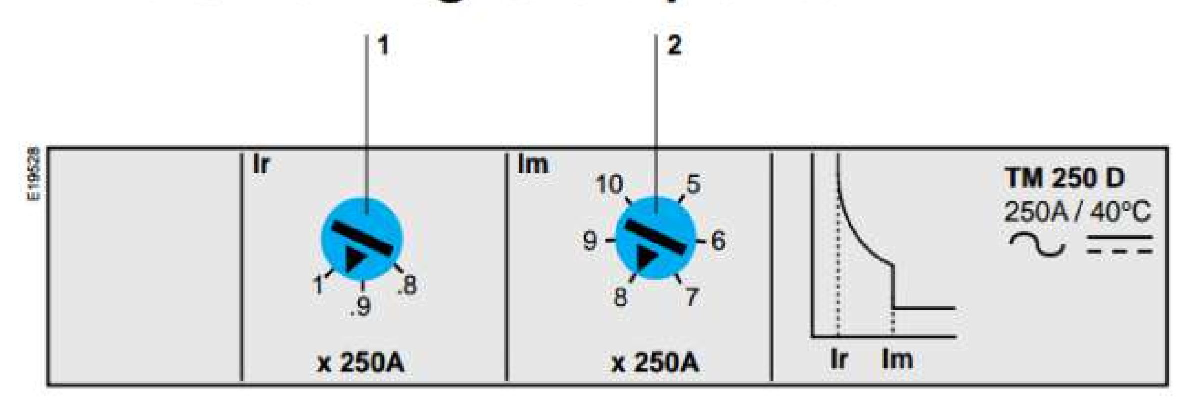
فان تيار الفصل المغناطيسي يساوي 1750 امبير

Im×In

1750A=250×7



TM thermal-magnetic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

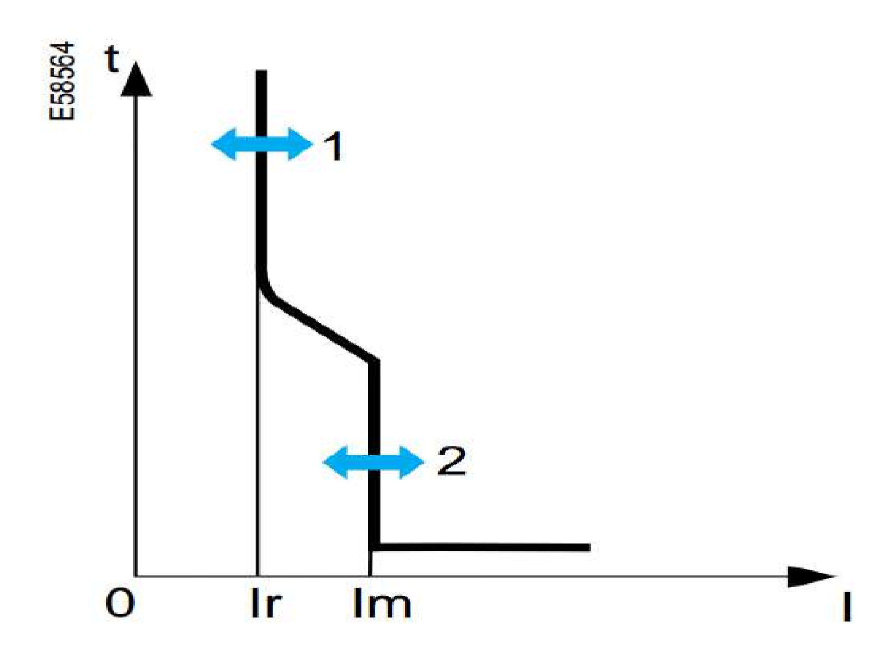
Thermal protection with an adjustable threshold.

Short-circuit protection

Magnetic protection with a fixed or adjustable pick-up, depending on the rating.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, the trip units can be of the,
4P 3d type (neutral unprotected),
4P 3d + N/2 type (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d type (neutral protection at In).

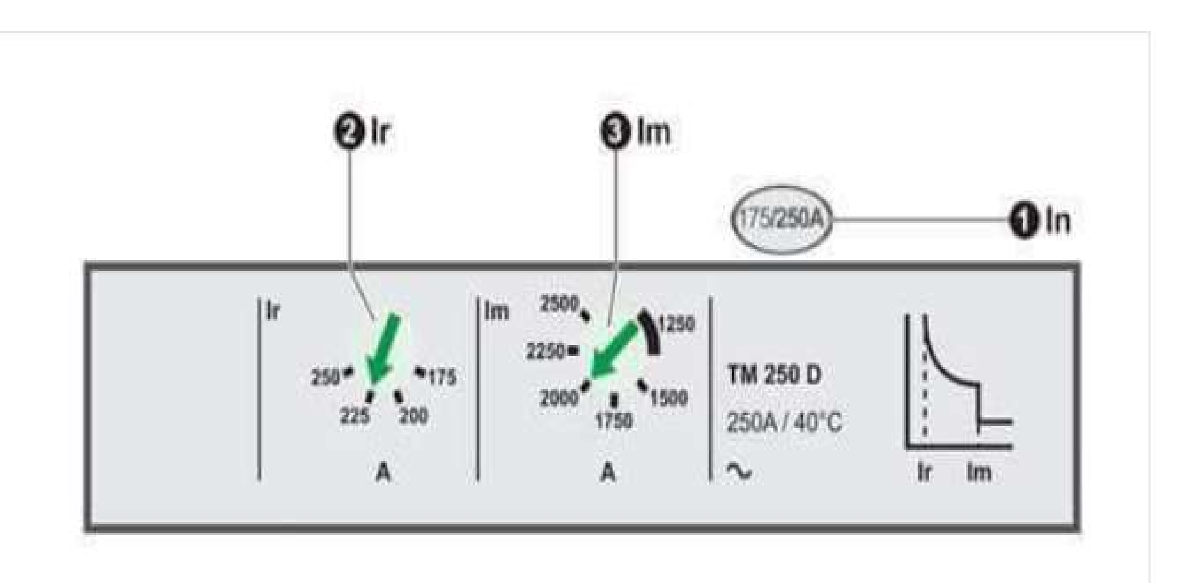


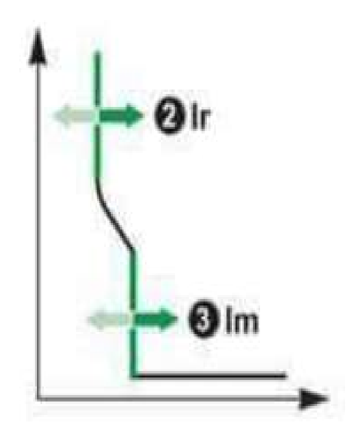
1 overload protection threshold
2 short-circuit protection pick-up

ملاحظة

يوجد قواطع مقولبة تحتوي عيارين (Ir Im)

القيم فيها حقيقية بدون حساب





قاطع مقولب ماركة ABB تياره الأسمي 800A

قابل للتعيير

يحتوي على عيارين وهما :

1-العيار (I1) او (Ith 40)لظبط وقت لتيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

وله ثلاث اختيارات:

MAX ويعادل 800 أمبير

MED ويعادل 680 أمبير

MIN ويعادل 560 أمبير

2-العيار (I3) لظبط قيم تيار الفصل المغناطيسي

اي امبير الفصل المغناطيسي(short circuit)

وله ثلاث اختيارات:

MAX ويعادل 8000أمبير

MED ويعادل 6000 أمبير

MIN ويعادل 4000 أمبير

الرمز(SACE T6N800) الرقم التجاري وهو خاص بالشركة المصنعة

الجهد التشغيلي (690v (Ue

جهد العزل (1000v (U

جهد الصدمة (8kv (Uimp

الرمز (IEM 60947-2) القاطع متوافق مع المعايير العالمية

الرمز (Icu %Ics) نسبة التيار التشغيلي بالمئة من نسبة التيار الأقصى وتقاس بالكيلو أمبير kA

الرمز (CATB) القاطع قابل للتعيير

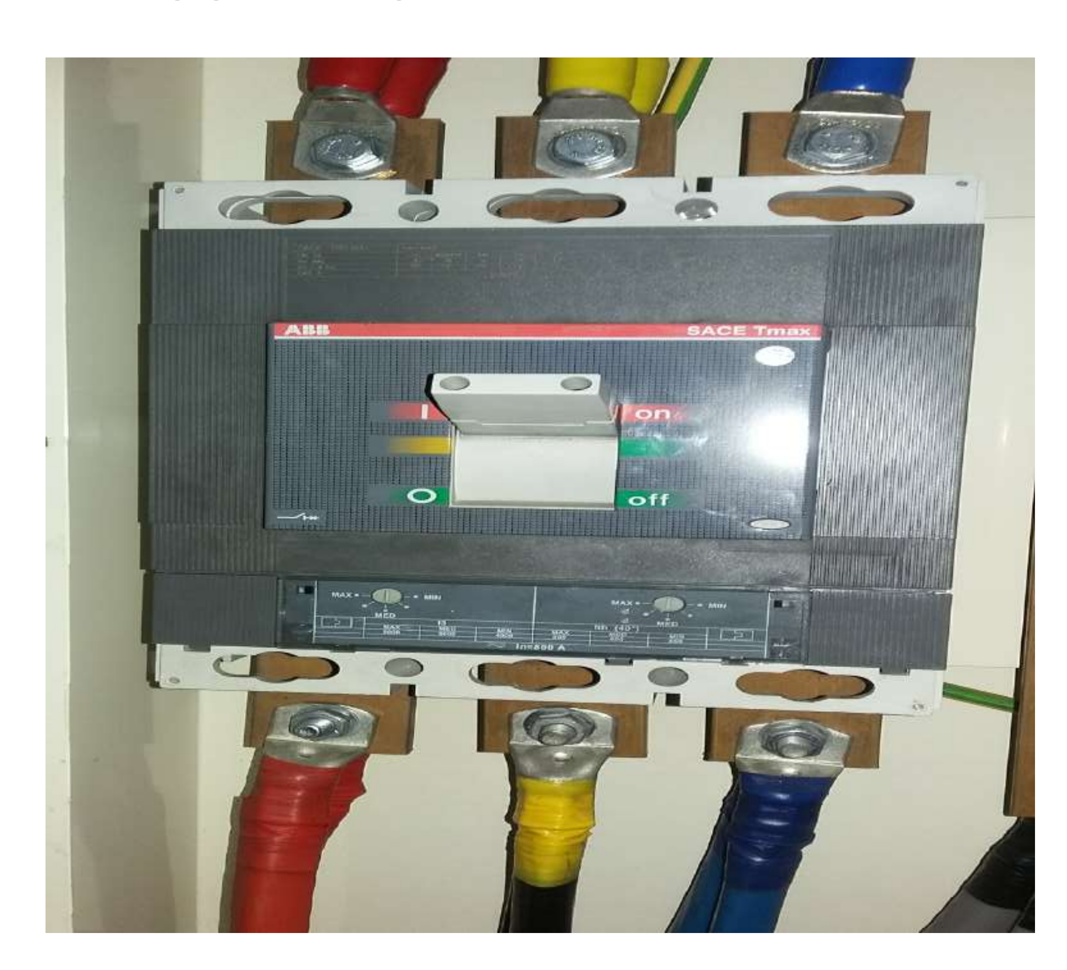
الرمز (50-60Hz~)القاطع يعمل على تردد 50 و60 هرتز

التيار المتردد AC

Ue	230	400/415	440	500	690
Icu	70	36	30	25	20
Ics	100	100	100	100	75

التيار المستمر DO

Ue	500	750
Icu	20	16
Ics	100	75



O
off
MAX
MIN
MED
MAX
MIN
MED
I3
MAX 8000
MED 6000
MIN 4000
Ith (40°)
MAX 800
MED 680
MIN 560
In=800 A


SACE T6N 800
Ue= 690V
Ui= 1000V
Uimp= 8kV
IEC 60947-2
Ue (V) 230 400/415 440 500 690 500 750
Icu (kA) 70 36 30 25 20 20 16
Ics = % Icu 100 100 100 100 75 100 75
CAT. B
50-60Hz
2P in series
3P in series
ABB SACE-Italy
CE
ABB
SACE Tmax

قاطع مقولب ماركة شنايدر تياره الاسمي
250A/100قابل للتعيير

يحتوي على ثلاث عيارات وهي :

1-العيار (Io) لظبط قيمة التيار المراد تشغيل القاطع عليه

وإعداده ضرب التيار التشغيلي (In)

2-العيار (Ir) لظبط قيم تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

وإعداد ضرب قيمة (Io)

3-العيار(Im) لظبط قيم تيار الفصل المغناطيسي

اي امبير الفصل المغناطيسي(short circuit)

وإعداده ضرب قيمة (Ir)

مثال:

نريد تشغيل القاطع على 150 امبير

اذا ضبطنا العيار (Io) على 0.7

فان قيمة Io تساوي 150 أمبير

$Io \times In$

$0.6 \times 250 = 150A$

فاذا ضبطنا العيار (Ir) على 0.9

فان تيار الفصل الحراري يساوي 135امبير

$Ir \times Io$

$0.9 \times 150 = 135A$

واذا ضبطنا العيار(Im) على 9

فان تيار الفصل المغناطيسي يساوي 1215امبير

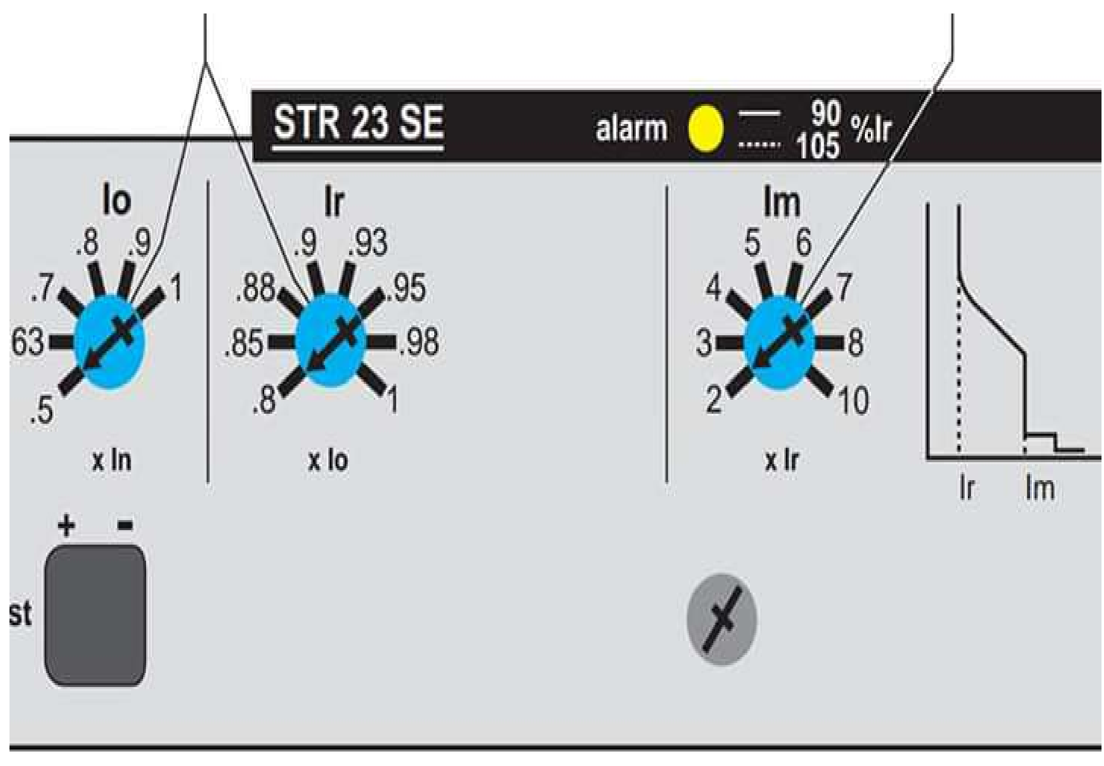
$Im \times Ir$

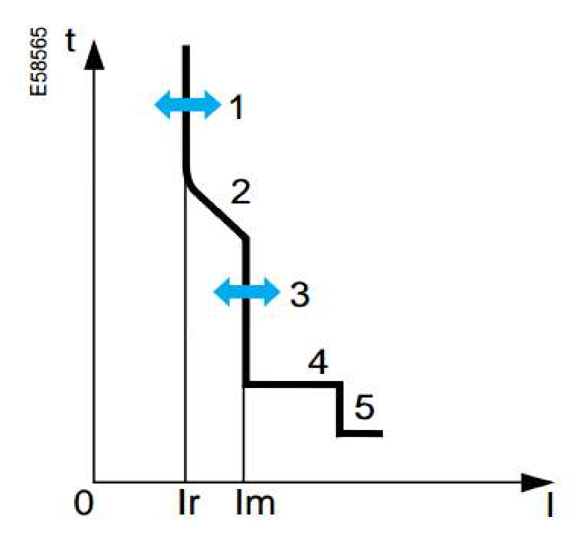
$9 \times 135 = 1215A$

MCCB
compact
NS 250 N
Ui750V Uimp8kV

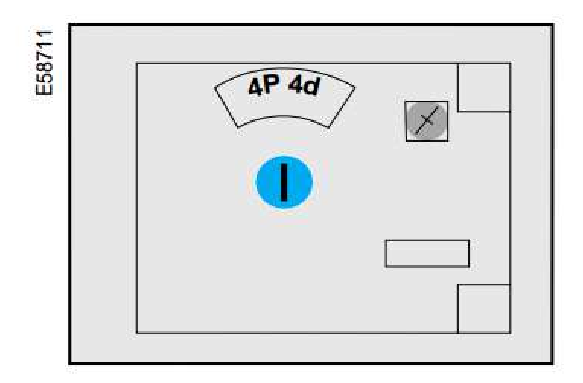
Ue (V)		Icu (kA)
220/240	~	85
380/415	~	36
440	~	35
500	~	30
525	~	22
660/690	~	8
250	=	50

Ics = 100% Icu
IEC 60947-2 cat A
UTE VDE BS CEI UNE NEMA
100/250A





1 *long-time threshold (overload protection)*
2 *long-time tripping delay*
3 *short-time pick-up (short-circuit protection)*
4 *short-time tripping delay*
5 *instantaneous pick-up (short-circuit protection)*
6 *test connector*
7 *percent load indication*



Protection of the fourth pole

قاطع مقولب ماركة شنايدر تياره الاسمي
قابل للتعيير250A/100

يحتوي على ثلاث عيارات وهي :

1-العيار (Io) لظبط قيمة التيار المراد تشغيل القاطع عليه

وإعداده ضرب التيار التشغيلي (In)

2-العيار (Ir) لظبط قيم تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

وإعداده ضرب قيمة (Ir)

3-العيار (Isd) لظبط قيم تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

اي تأخير زمن الفصل المغناطيسي(short circuit)

وإعداده ضرب قيمة (Ir)

مثال:

نريد تشغيل القاطع على 225 امبير

اذا ظبطنا العيار (Io) على 0.9

فان قيمة Io تساوي 225

$Io \times In$

$0.9 \times 250 = 225A$

فاذا ظبطنا العيار (Ir) على 0.85

فان تيار الفصل الحراري يساوي191.25 امبير

$Ir \times Io$

$0.85 \times 225 = 191.25\ A$

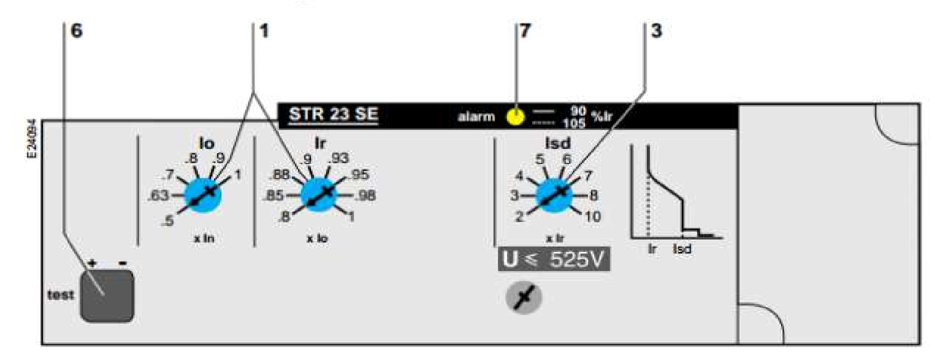
واذا ظبطنا العيار(Isd) على 9

فان تيار الفصل المغناطيسي يساوي 1721.25 امبير

$Isd \times Ir$

$9 \times 191.25 = 1721.25$

STR23SE (U ≤ 525 V) and STR23SV (U > 525 V) electronic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Long-time protection with an adjustable threshold and fixed tripping delay:

- Io base setting (6-position dial from 0.5 to 1)
- Ir fine adjustment (8-position dial from 0.8 to 1).

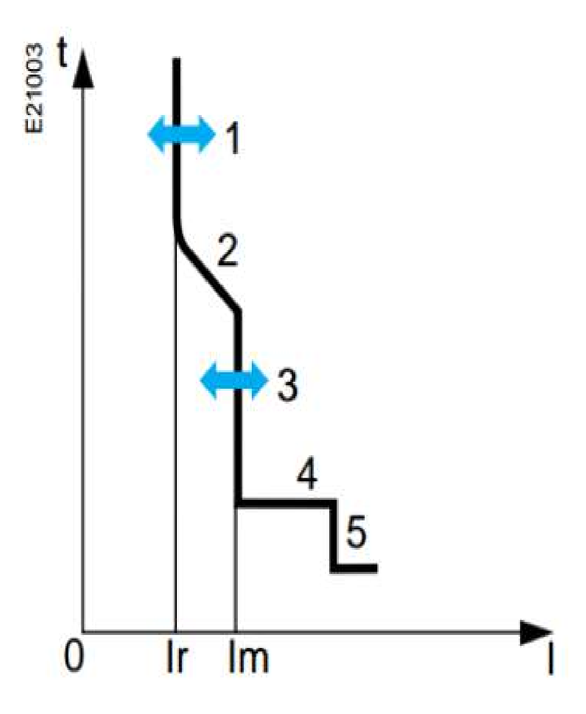
Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with an adjustable pick-up and fixed tripping delay
- instantaneous protection with fixed pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d (neutral protection at In).



1 *long-time threshold (overload protection)*
2 *long-time tripping delay*
3 *short-time pick-up (short-circuit protection)*
4 *short-time tripping delay*
5 *instantaneous pick-up (short-circuit protection)*
6 *test connector*
7 *percent load indication*

قاطع مقولب ماركة ABB تياره الاسمي 400A

قابل للتعيير

يحتوي على اربع عيارات وهي

العيار الأول (L)

وهو عيار تيار الفصل الحراري(over load)

الرمز (I1)

وهو لظبط تيار الفصل الحراري

الرمز (t1)

وهو لظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

العيار الثاني وله وضعيتان:

الوضع الأول: (S)

وهو عيار تيار الفصل المغناطيسي (short circuit)

الرمز (I2)

و هو لظبط تيار الفصل المغناطيسي

الرمز (t2)

وهو لظبط تأخير الفصل المغناطيسي

الوضع الثاني : (I)

وهو لظبط الفصل المغناطيسي الفوري الانتقائي

الرمز (I3)

وهو لظبط تيار الفصل المغناطيسي الفوري
الانتقائي

الرمز (t3)

وهو لظبط تأخير الفصل المغناطيسي الفوري الا
نتقائي

العيار الثالث (N)

وهو لظبط حماية النيوترال

الرمز (on)

اي النيوترال بحماية

الرمز (off)

اي النيوترال بدون حماية

الرمز (50%)

اي النيوترال بنصف حماية

الرمز (100%)

اي النيوترال بحماية كاملة

كيفية ظبط عيار (I1) للفصل الحراري

للعيار I1 أربع مفاتيح لكل مفتاح قيمة معينة

1=0.04

2=0.08

3=0.16

4=0.32

$I1=In \times (0.4+\Sigma)$

$I1=400\times(0.04+0.08+0.16+0.32)$

حيث يمكن ادخال أي قيمة نريد

فلو وضعنا الأربع مفاتيح على الايقاف off يكون قيمة تيار الفصل الحراري 160 أمبير

$I1=400\times0.4=160A$

ولو وضعنا الأربع مفاتيح على التشغيل on يكون قيمة الفصل الحراري 400أمبير

$I1=400\times(0.4+0.04+0.08+0.16+0.32)$

$=400A$

كيفية ظبط العيار (t1)

للعيار t1 مفتاح واحد

اذا وضع على on يكون زمن الفصل الحراري يساوي 3ثانية

واذا وضع على off يكون زمن الفصل الحراري يساوي 12ثانية

كيفية ظبط عيار (I2 او I3) للفصل المغناطيسي

$I2=In \times \Sigma$

$I2=400\times(1+1.5+2+5.5)$

حيث يمكن ادخال أي قيمة نريد

أي يمكن أن يكون أقل قيمة لتيار القصر يفصل عندها القاطع هي 400أمبير

$I2=400\times1=400A$

و أكبر قيمة يفصل عندها هي4000أمبير

$I2=400\times10=4000A$

كيفية ضبط العيار (t2 او t3)

للعيار t2 مفتاح واحد

إذا وضع على on يكون زمن الفصل المغناطيسي يساوي 0.1 ملي ثانية

واذا وضع على off يكون زمن الفصل المغناطيسي يساوي 0.25 ملي ثانية



ABB
SACE Tmax
I
on
O
off
L
S
N
PR221DS

قواطع MCCB

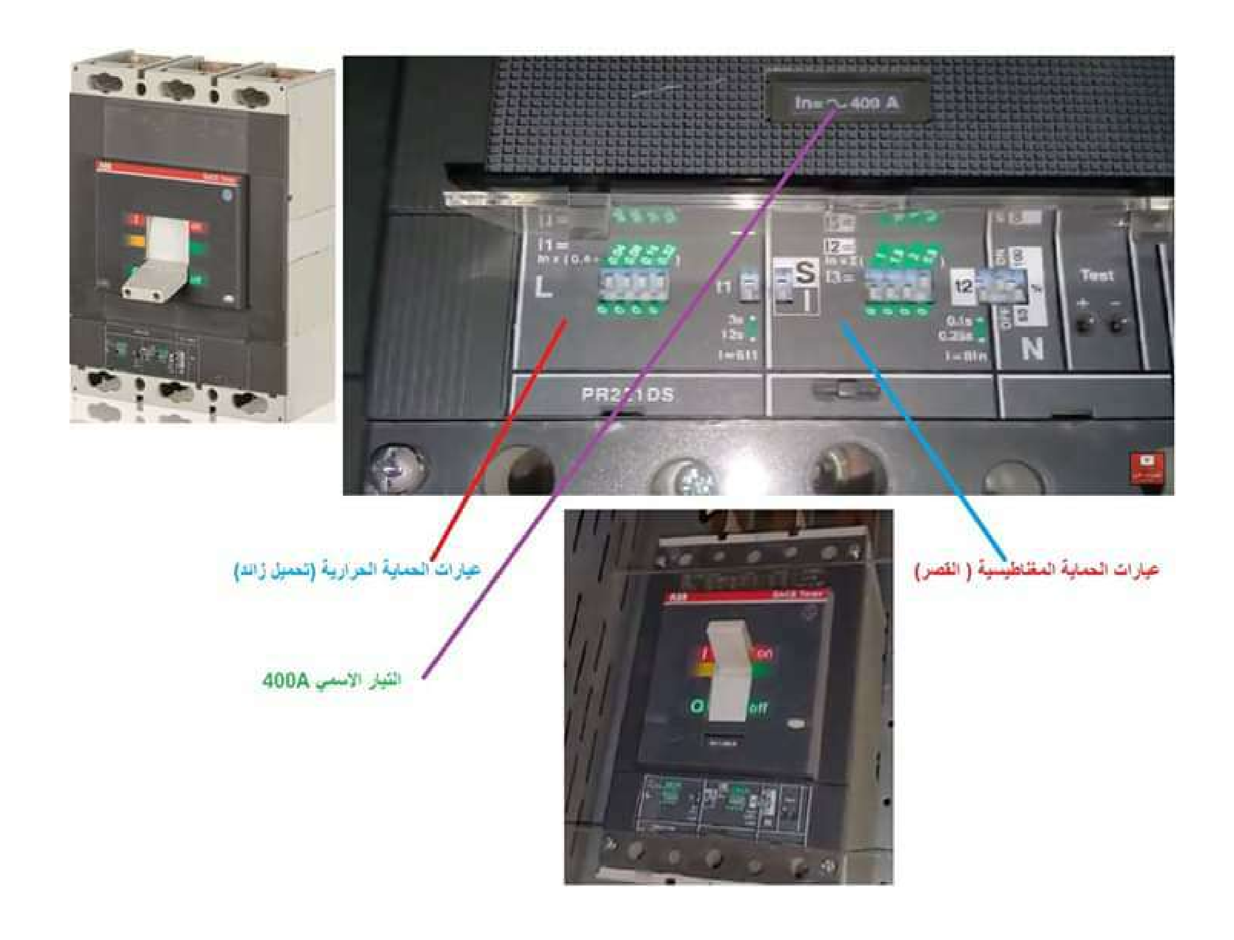
AC DC

تحكم إلكتروني

عيار زيادة الحمل (over load)

عيار القصر (short circuit)

ضبط القواطع التى تحتوى على مؤشرات لوحدة الفصل



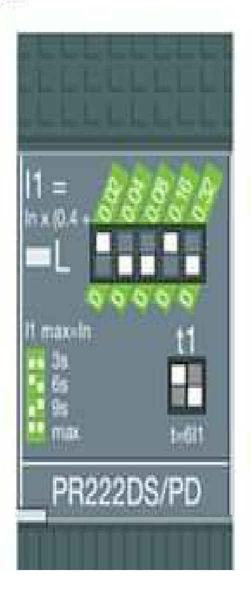
For example, a load requires a current I_b of 69A, given a current In equal to 150A:

$$Setting_L = \frac{69}{150} = 0.46$$

To set this, the dip switches shall be moved to the position corresponding to 0.02 and 0.04 so that I_1 = In x (0.4*+0.02+0.04) = 150 x 0.46 = 69A.

To select, for example, the curve at 3s, the two dip switches corresponding to t_1 shall be moved to the lowest position.

Figure 10: Dip switch of function L



قاطع مقولب ماركة شنايدر تياره الأسمي 630/400 أمبيرقابل للتعيير

يحتوي على ثماني عيارات وهي :

1-العيار (Io) لزيادة القيم المختارة للقاطع بالنسبة للفصل(حراري/مغناطيسي)

وإعداده ضرب التيار التشغيلي (In)

2-العيار (Ir) لظبط قيم تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري (over load)

وإعداده ضرب قيمة (Ir)

3- الرمز (tr)

ظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

4-الرمز (Isd)

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

و هو مضاعف إعداد Ir ، غالبًا ما يتراوح بين 1.5 إلى 10 أضعاف تيار Ir

5-الرمز (tsd)

ظبط زمن تأخير الفصل المغناطيسي

6-الرمز (Ii)

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطع (In)

يجب أن يكون إعداد Ii أعلى من إعداد Isd

7-الرمز (Ig)

حماية شبكة الأرضي (الجراوند)

وهو لرصد الخطا في شبكة الأرضي (الجراوند) المتداولة في موصل PEفي أنظمة TNS

(اي عندما يكون الارث موصول مع النيوترال)

8-الرمز (tg)

تأخير وقت الفصل لحماية شبكة الأرضي

مثال:

نريد تشغيل القاطع على 500 امبير

اذا ظبطنا العيار (Io) على 0.8

فان قيمة Io تساوي 504أمبير

Io×In

0.8×630=504A

فاذا ظبطنا العيار (Ir) على 0.85

فان تيار الفصل الحراري يساوي382.5 امبير

Ir×Io

0.85×504=428.4A

واذا ظبطنا العيار (tr) على 4

فان القاطع سوف يفصل بعد 4ثواني بعد ارتفاع تيار الفصل الحراري الى الحد المظبوط عليه

واذا ظبطنا العيار(Isd) على 5

فان تيار الفصل المغناطيسي يساوي 2520أمبير

Isd×Ir

5×504=2520A

واذا ظبطنا العيار (tsd) على 0.3 off

حيث ان 0.3 off يساوي حسب الجدول المرفق 320 ملي ثانية

ملاحظة هامة

الشركة المصنعة توصي بأن يكون الظبط على on

فاذا ظبطنا العيار(li) على 6 فان تيار الفصل المغناطيسي الفوري يساوي 3024أمبير

6×504=3024A

ملاحظة

يجب ان يكون ظبط (li) أعلى من ظبط (lsd)

واذا ظبطنا العيار (lg) على 0.6

فان تيار التسريب في شبكة الأرضي يساوي 302.4 أمبير

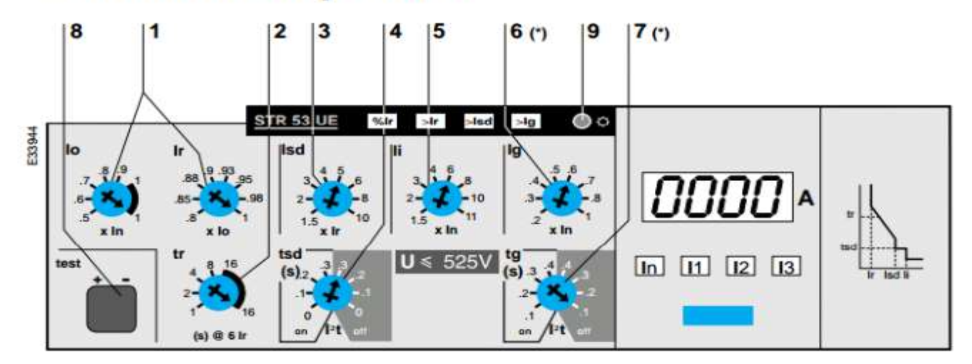
0.6×504=302.4

واذا ظبطنا العيار (tg) على off 0.1

حيث ان off 0.1 يساوي حسب الجدول المرفق 140 ملي ثانية



STR53UE (U ≤ 525 V) and STR53SV (U > 525 V) electronic trip units



Protection

The protection functions may be set using the adjustment dials.

Overload protection

Long-time protection with adjustable threshold and tripping delay:

- Io base setting (6-position dial from 0.5 to 1)
- Ir fine adjustment (8-position dial from 0.8 to 1).

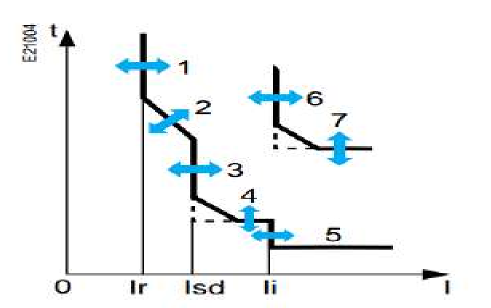
Short-circuit protection

Short-time and instantaneous protection:

- short-time protection with adjustable pick-up and tripping delay, with or without constant I^2t
- instantaneous protection with adjustable pick-up.

Protection of the fourth pole

On four-pole circuit breakers, neutral protection is set using a three-position switch to 4P 3d (neutral unprotected), 4P 3d + N/2 (neutral protection at 0.5 In) or 4P 4d (neutral protection at In).



1 *long-time threshold (overload protection)*
2 *long-time tripping delay*
3 *short-time pick-up (short-circuit protection)*
4 *short-time tripping delay*
5 *instantaneous pick-up (short-circuit protection)*
6 *optional earth-fault pick-up*
7 *optional earth-fault tripping delay*
8 *test connector*
9 *battery and lamp test pushbutton*

Earth-fault protection (T) (see the "Options for the STR53UE electronic trip unit" section on the following pages).
With the earth-fault option (T) on the STR53UE electronic trip unit, an external neutral sensor can be installed (situation for a three-pole circuit breaker in a distribution system with a neutral). Available ratings of external neutral sensors: 150, 250, 400, 630 A.

قاطع مقولب ماركة ABB تياره الاسمي 250A

قابل للتعيير

يحتوي على اربع عيارات وهي

العيار الأول (L)

وهو عيار تيار الفصل الحراري(over load)

الرمز (I1)

وهو لظبط تيار الفصل الحراري

الرمز (t1)

وهو لظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

العيار الثاني (S)

وهو عيار تيار الفصل المغناطيسي (short circuit)

الرمز (I2)

و هو لظبط تيار الفصل المغناطيسي

الرمز (t2)

وهو لظبط تأخير الفصل المغناطيسي

العيار الثالث (I)

وهو لظبط الفصل المغناطيسي الفوري الانتقائي

الرمز (I3)

وهو لظبط تيار الفصل المغناطيسي الفوري

الانتقائي

الرمز (t3)

وهو لظبط تأخير الفصل المغناطيسي الفوري

الانتقائي

العيار الرابع (G)

وهو لظبط تيار التسرب الارضي

الرمز (I4)

وهو لظبط حساسية تيار التسرب الارضي

الرمز (t4)

لظبط تاخير الفصل من التسرب الأرضي

كيفية ظبط عيار (I1) للفصل الحراري

للعيار I1 أربع مفاتيح لها 15 وضعية و كل وضعية لها قيمة معينة

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

$$I1 = In \times (0.4 + \Sigma)$$

كيفية ظبط العيار (t1)

للعيار t1 مفتاحان ولهما 4 وضعيات لكل وضعية قيمة معينة

كيفية ظبط عيار (I2) للفصل المغناطيسي

للعيار I2 ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات لكل وضعية قيمة معينة

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

I2=In x (Σ)

كيفية ظبط العيار (t2)

للعيار t2 ثلاث مفاتيح

للمفتاحان الأول والثاني 4وضعيات لكل وضعية قيمة معينة

وللمفتاح الثالث وضعيتان :

الوضعية الأولى الفصل المغناطيسي دون زمن تأخير

الوضعية الثانية الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

كيفية ظبط العيار (I3) للفصل المغناطيسي الفوري الانتقائي

للعيار (I3) ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات لكل وضعية قيمة معينة

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

I3=In x (Σ)

ملاحظة مهمة

يجب ان يكون إعداد العيار (I3) اكبر من إعداد العيار (I2)

كيفية ظبط العيار (I4) وهو لظبط حساسية تيار التسرب الأرضي

للعيار (I4) ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات ولكل وضعية قيمة معينة

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

$$I4=In \times (\Sigma)$$

كيفية ظبط العيار (t4)

للعيار t4 مفتاحان ولهما 4وضعيات لكل وضعية قيمة معينة

كيفية ظبط عيار حماية النيوترال (N)

للعيار مفتاحان:

المفتاح الاول وله وضعيتان:

الوضع الاول off

النيوترال بدون حماية

الوضع الثاني on

النيوترال بحماية

المفتاح الثاني ايضا له وضعيتان :

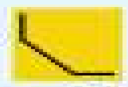
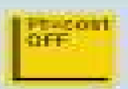
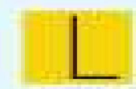
الوضع الأول 50 %

النيوترال بنصف حماية

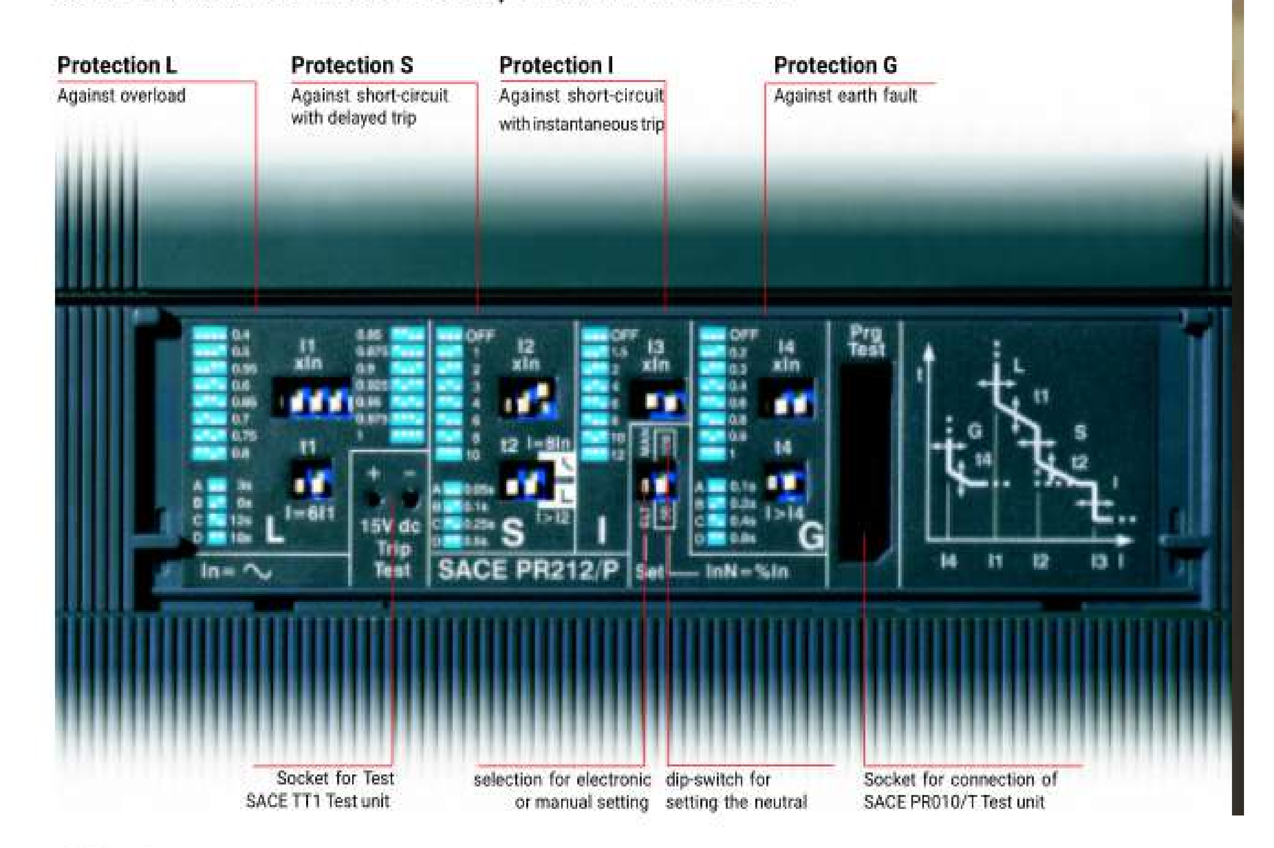
الوضع الثاني 100%

النيوترال بحماية كاملة

Protection function

 CANNOT BE EXCLUDED	Against **overload** with inverse long time delay and trip characteristic according to a time dependent curve (I²t = constant)	
 CAN BE EXCLUDED	Against **short-circuit** with inverse short **time delay** and trip characteristic with dependent time (I²t = constant) or independent time	 
 CAN BE EXCLUDED	Against **short-circuit** with adjustable **instantaneous** trip	
 CAN BE EXCLUDED	Against **earth fault** with short inverse time delay and trip characteristic according to a dependent time curve (I²t = constant)	

SACE PR212/P electronic release, functions LSI or LSIG



التعرف على وحدة التحكم والحماية Micrologic



تستخدم وحدات التحكم والحماية Micrologic

مع أنواع القواطع طراز compact NS وذلك

من630 أمبير ولغاية 3200أمبير



تنقسم وحدة التحكم والحماية Micrologic

من حيث عدد الحمايةالى أربع أنواع :

2.0

5.0

6.0

7.0

النوع 2.0 :

يحتوي على حمايتين اساسيتين

الحماية من الحمولة الزائدة over load

والحماية من الشورت سيركت short circuit

و يحتوي على ثلاث عيارات

وهي : (lr tr lsd)

النوع 5.0 :

يحتوي على الامكانية الانتقائية في الحمايات

ويحتوي على خمس عيارات

وهي : (lr tr lsd tsd li)

النوع 6.0 :

يحتوي على الامكانية الانتقائية في الحمايات

والحماية ضد عطل شبكة الأرضي

ويحتوي النوع 6.0 على سبع عيارات

وهي: (Ir tr Isd tsd Ii Ig tg)

النوع 7.0:

يحتوي على الامكانية الانتقائية في الحمايات

والحماية ضد التسريب الأرضي

ويحتوي النوع 7.0 على سبع عيارات

وهي: (Ir tr Isd tsd Ii IΔn Δt)



Identifying your control unit

Designations

All Compact NS800-3200 and Masterpact NT and NW circuit breakers are equipped with a Micrologic control unit that can be changed on site.
Control units are designed to protect power circuits and connected loads.

Micrologic 2.0
X
Y
Z

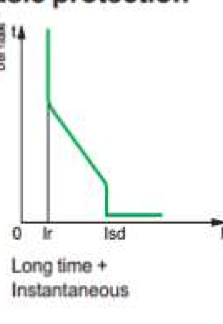
X: type of protection
- 2 for basic protection
- 5 for selective protection
- 6 for selective + earth-fault protection
- 7 for selective + earth-leakage protection.

Y: version number
Identification of the control-unit generation.
"0" signifies the first generation.

Z: type of measurement
- A for "ammeter"
- P for "power meter"
- H for "harmonic meter"
- no indication = no measurements.

Micrologic 2.0: basic protection

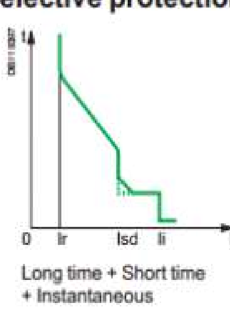




Long time + Instantaneous

Micrologic 5.0: selective protection

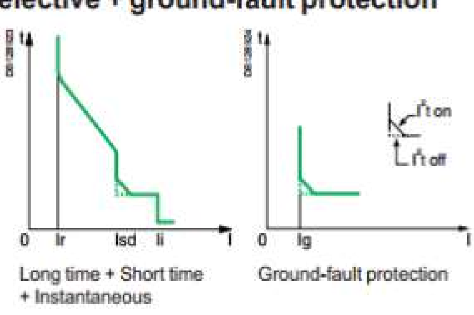




Long time + Short time + Instantaneous

Micrologic 6.0: selective + ground-fault protection





Long time + Short time + Instantaneous

Ground-fault protection

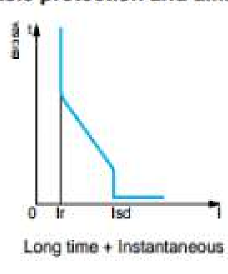
Discovering your control unit

Identifying your control unit
Designations

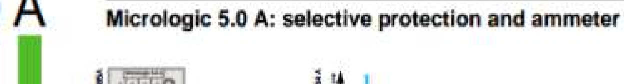
All Compact NS800-3200 and Masterpact NT and NW circuit breakers are equipped with a Micrologic control unit that can be changed on site.
Control units are designed to protect power circuits and connected loads.

Micrologic 2.0 A: basic protection and ammeter





Long time + Instantaneous



Micrologic 2.0 A

X

Y

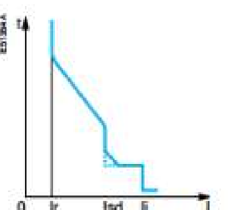
Z

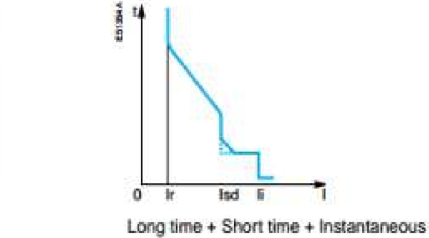
X: type of protection
c 2 for basic protection
c 5 for selective protection
c 6 for selective + earth-fault protection
c 7 for selective + earth-leakage protection

Y: version number
identification of the control-unit generation.
"0" signifies the first generation.

Z: type of measurement
c A for "ammeter"
c P for "power meter"
c H for "harmonic meter"
c no indication: no measurements

Micrologic 5.0 A: selective protection and ammeter

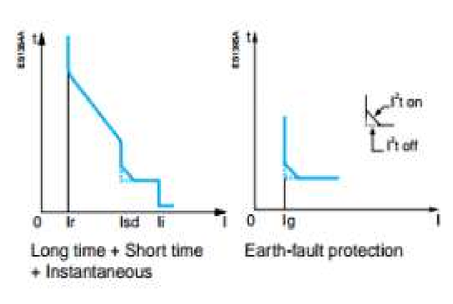




Long time + Short time + Instantaneous

Micrologic 6.0 A: selective + earth-fault protection and ammeter



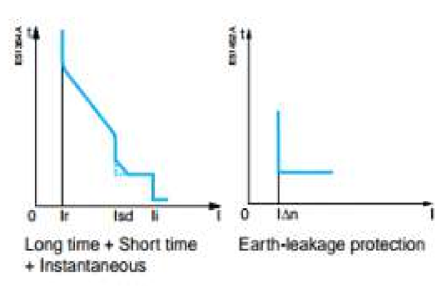


Long time + Short time + Instantaneous

Earth-fault protection

Micrologic 7.0 A: selective + earth-leakage protection and ammeter





Long time + Short time + Instantaneous

Earth-leakage protection

وتنقسم وحدة التحكم والحماية Micrologic من حيث القياسات الى أربع انواع :

A=ammeter

P=power meter

H=harmonic meter

no indication



Ammeter Trip Unit　　Power Trip Unit　　Harmonic Trip Unit

النوع A:

يحتوي على امميتر

وينقسم الى نوعين (A و E)

يمكنها عرض التيار في كل صورة مثل التيار المار في الفازات وتيار الأرضي وتيار التسريب الارضي

كما توضح أقصى قيم وصل اليها كل تيار

وهي مزودة بمبين للأعطال ويمكن الظبط للأمبير و الزمن بسهولة

النوع P:

يحتوي على باور ميتر

بجانب توافر الميزات السابقة فانه بالامكان استعراض الجهد والقدرة الفعالة والغير فعالة و الظاهرية والطاقة والتردد

كما يمكن ان تقوم بحجب وتخفيف الأحمال أعتمادا على التيار او القدرة

تقوم هذه الوحدات بتسجيل الأعطال بالوقت و التاريخ ونوع العطل

تقوم بأعطاء اشارة عند ارتفاع او انخفاض وتقوم ببيان انعكاس الفازات او اتجاه سريان القدرة

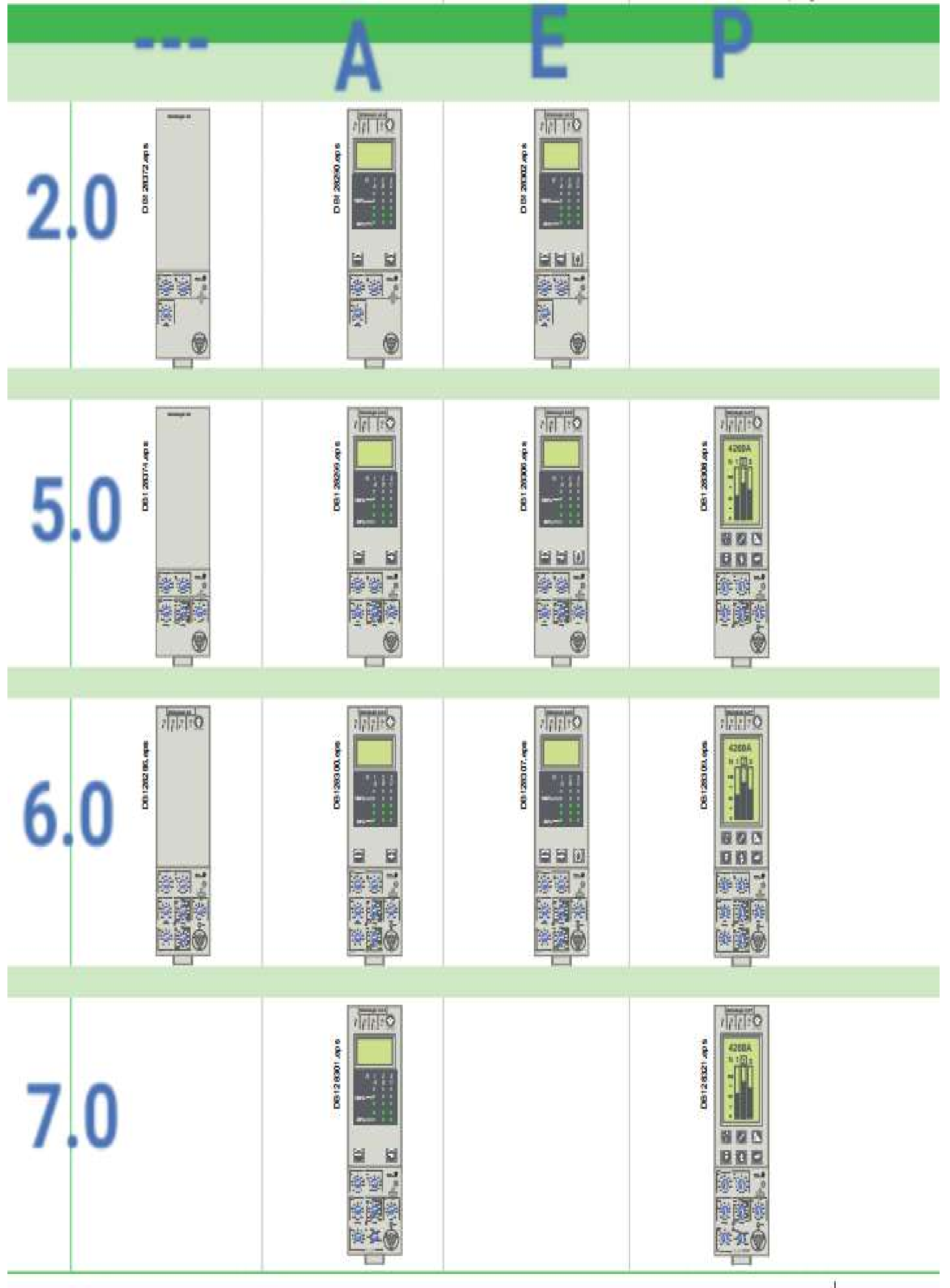
النوعH:

يحتوي على هارمونيك ميتر

بجانب توافر الميزات السابقة في كل من الطرازين A P فهي تعطي قيم دقيقة للتوافقيات ومدى تأثيرها على شكل الموجات الكهربية

النوع no indication:

لا يحتوي على امميتر



A
E
P
2.0
5.0
6.0
7.0
4260A

طريقة ضبط وحدة الحماية والتحكم Micrologic

طريقة ضبط النوع 2.0A

لنفرض مثلا

تم ضبط العيار (Ir) على 0.7

وظبط العيار (Isd) على 3

وظبط العيار (tr) على 1

$In=2000A$

التيار الأسمي للقاطع

$Ir=0.7\times In=1400A$

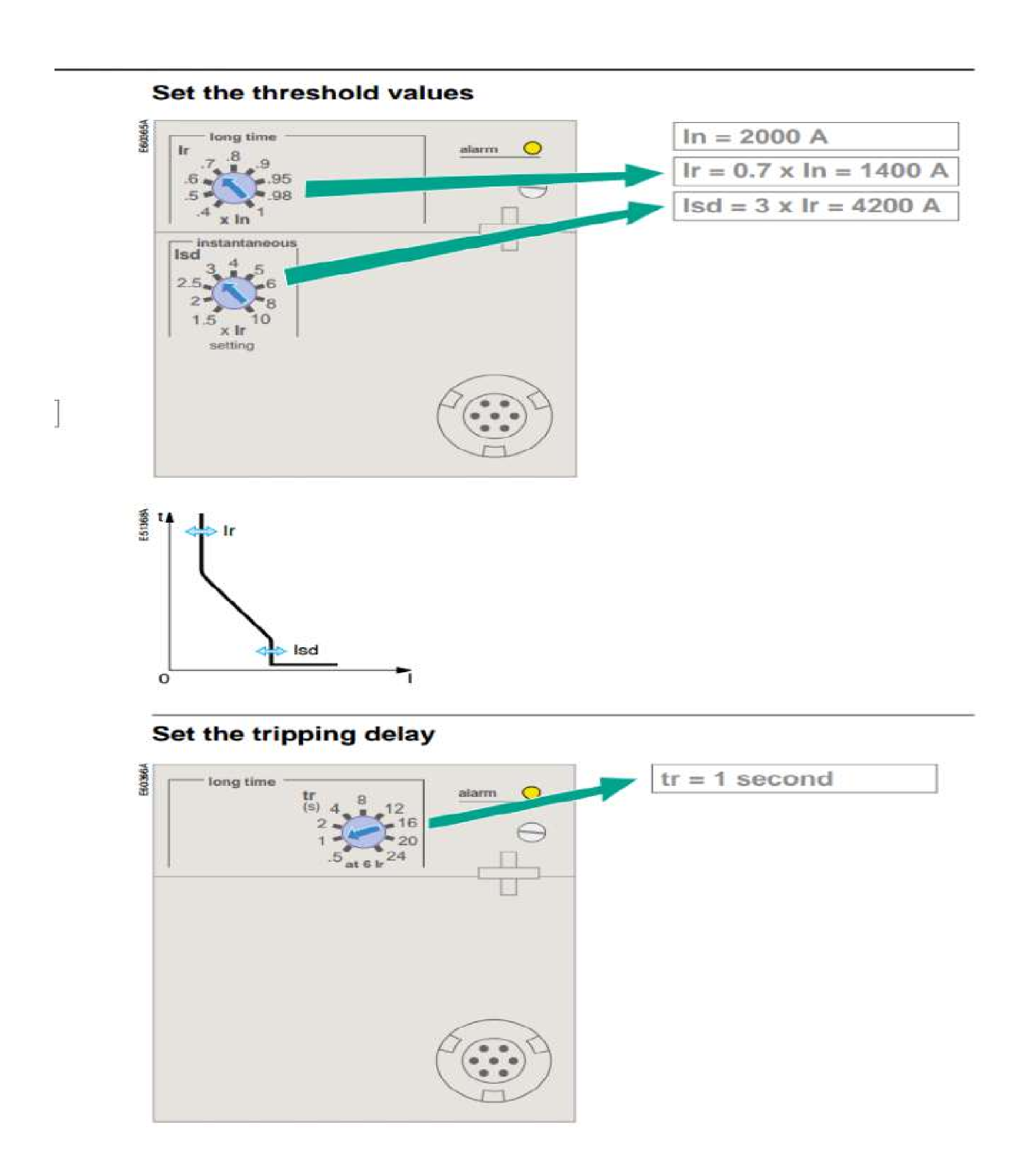
تيار الفصل الحراري

$Isd=3\times Ir=4200A$

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

tr=1second

زمن تأخير الفصل الحراري 1ثانية



طريقة ظبط النوع 5.0A

لنفرض مثلا

تم ظبط العيار (Ir) على 0.7

وظبط العيار (Isd) على 2

وظبط العيار (Ii) على 3

وظبط العيار (tr) على 1

وظبط العيار (tsd) على 0.2 on

In=2000A

التيار الأسمي للقاطع

Ir=0.7×In=1400A

تيار الفصل الحراري

$Isd=2\times Ir=2800A$

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

$Ii=3\times In=6000A$

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

$tr=1second$

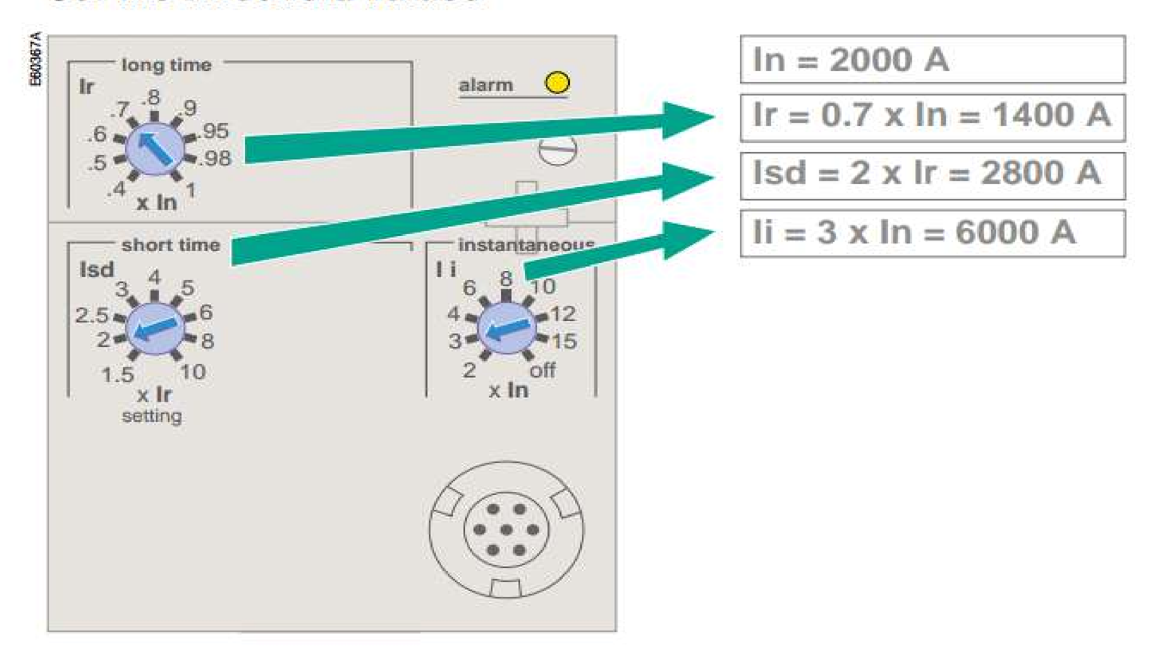
زمن تأخير الفصل الحراري 1ثانية

$tsd=0.2second$

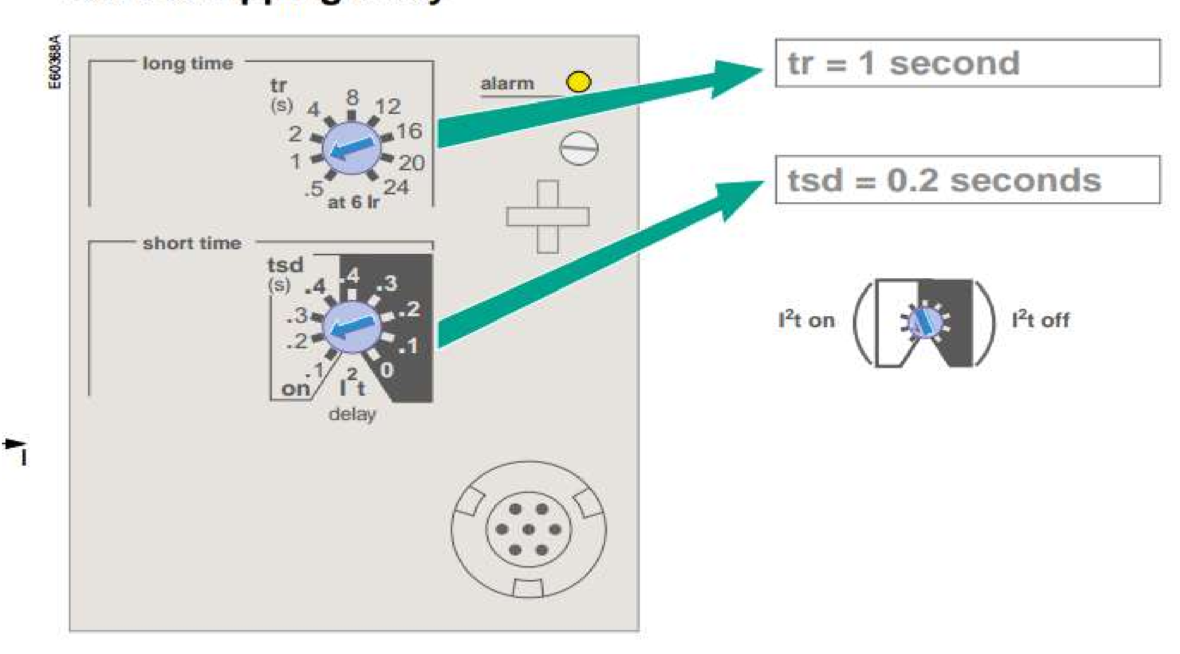
زمن تأخير الفصل المغناطيسي 20ملي ثانية

Setting the Micrologic 5.0 A control unit

Set the threshold values



Set the tripping delay



طريقة ظبط النوع 6.0A

لنفرض مثلا

تم ظبط العيار (lr) على 0.7

وظبط العيار (lsd) على 2

وظبط العيار (li) على 3

وظبط العيار (lg) على B

وظبط العيار (tr) على 1

وظبط العيار (tsd) على 0.2 on

وظبط العيار (tg) على 0.2 on

In=2000A

التيار الأسمي للقاطع

Ir=0.7×In=1400A

تيار الفصل الحراري

$Isd=2\times Ir=2800A$

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

$Ii=3\times In=6000A$

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

$B\text{-}Ig=640\ A$

تيار عطل شبكة الأرضي

$tr=1second$

زمن تأخير الفصل الحراري 1ثانية

$tsd=0.2second$

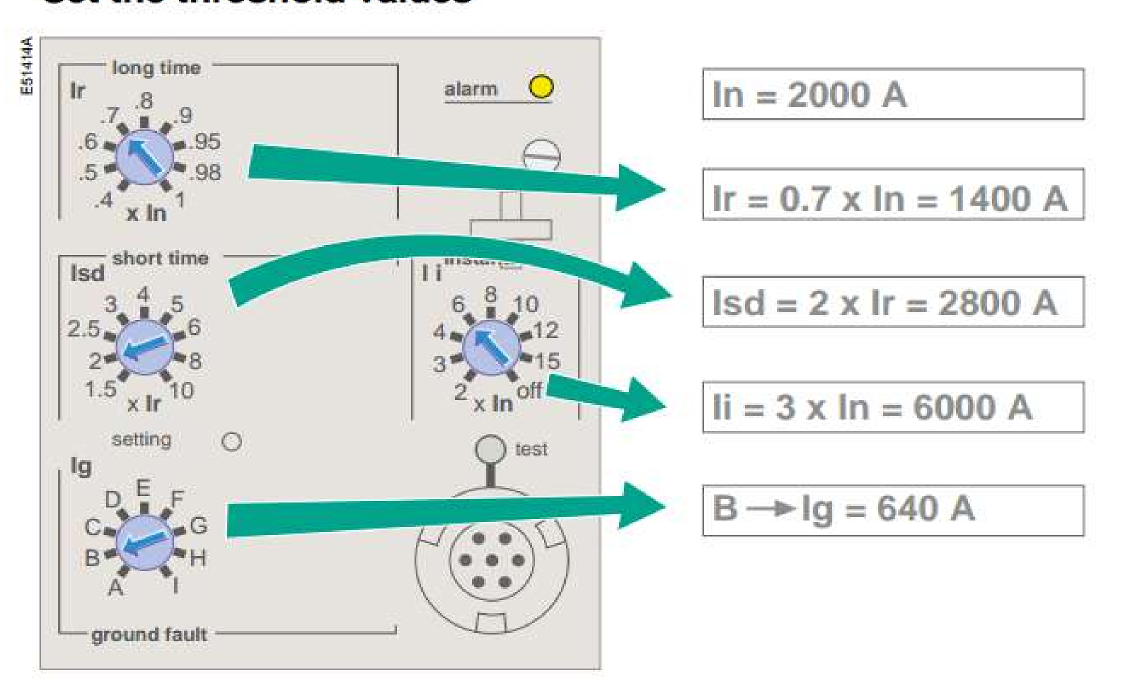
زمن تأخير الفصل المغناطيسي 20ملي ثانية

$tg=0.2\ second$

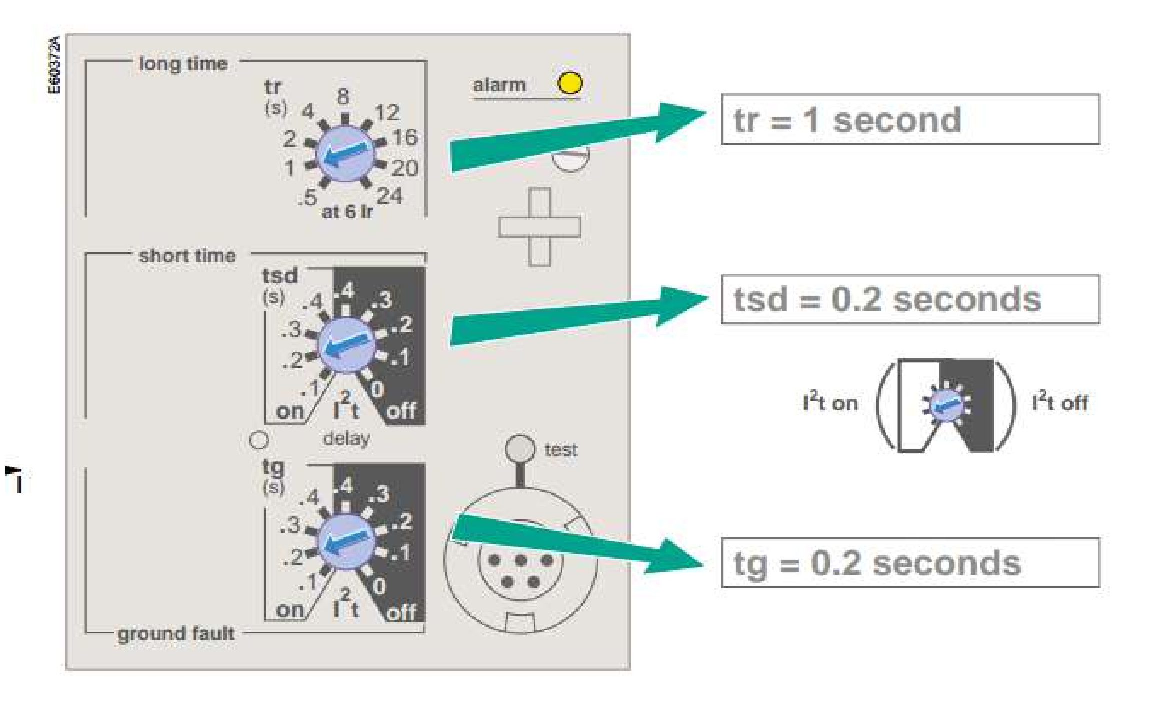
زمن تأخير الفصل من التسرب في شبكة الأرضي 20ملي ثانية

Setting the Micrologic 6.0 A control unit

Set the threshold values



Set the tripping delay



طريقة ضبط النوع 7.0A

لنفرض مثلا

تم ضبط العيار (Ir) على 0.7

وضبط العيار (Isd) على 2

وضبط العيار (Ii) على 3

وضبط العيار (IΔn) على 1

وضبط العيار (tr) على 1

وضبط العيار (tsd) على 0.2 on

وضبط العيار(t Δ) 140 ms

In=2000A

التيار الأسمي للقاطع

$Ir=0.7\times In=1400A$

تيار الفصل الحراري

$Isd=2\times Ir=2800A$

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

$Ii=3\times In=6000A$

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

$I\Delta n=1A$

تيار التسرب الأرضي

tr=1second

زمن تأخير الفصل الحراري 1ثانية

tsd=0.2second

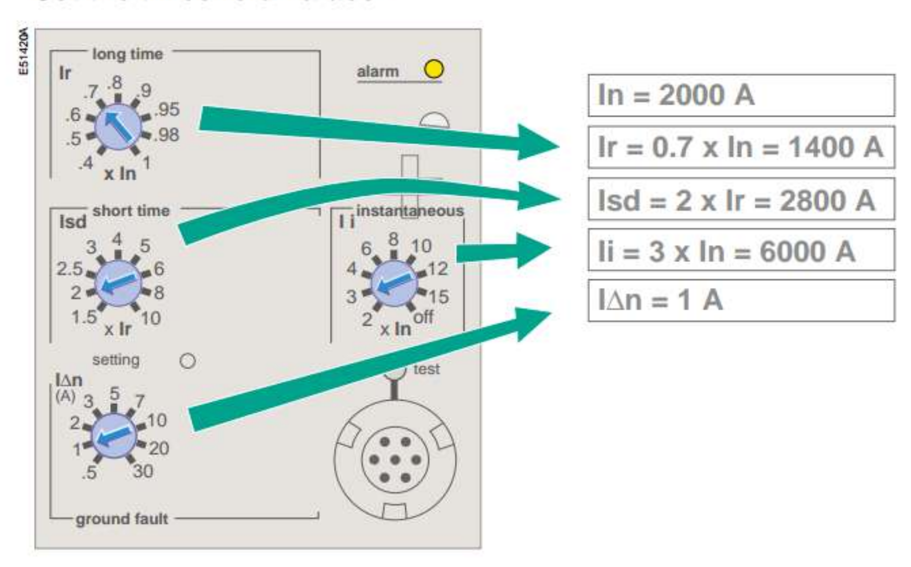
زمن تأخير الفصل المغناطيسي 20ملي ثانية

tΔ =140milli seconds

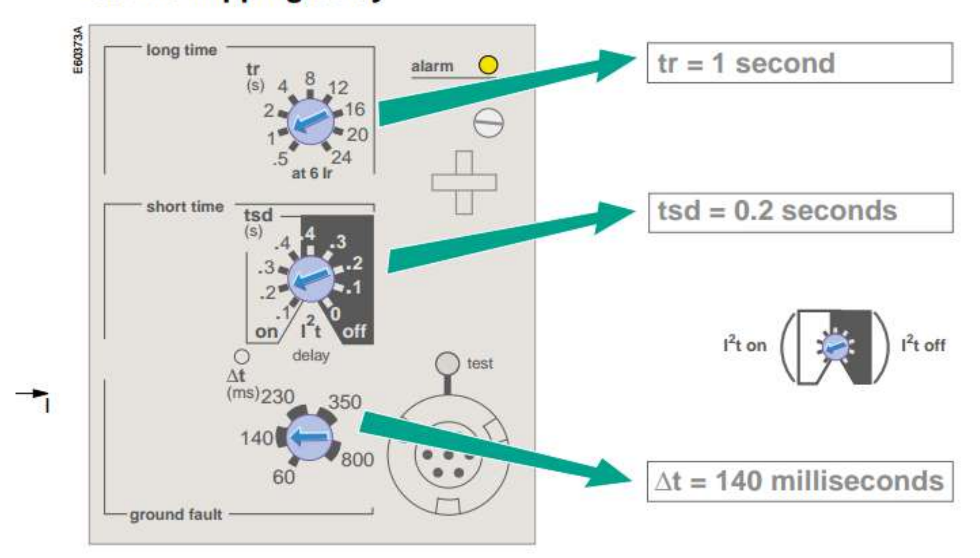
زمن تأخير الفصل من التسرب الأرضي 140ملي ثانية

Setting the Micrologic 7.0 A control unit

Set the threshold values



Set the tripping delay



التعرف على رموز عيارات القواطع المقولبة MCCBوطريقة ظبطها:

قاطع مقولب ماركة شنايدر تياره الأسمي 3200/630 أمبير

قابل للتعيير بواسطة وحدة التحكم Micrologic 7.0

يحتوي على سبع عيارات وهي :

1-العيار (Ir)

لظبط قيم تيار الفصل الحراري

أي أمبير الفصل الحراري

وإعداده ضرب قيمة (In)التيار التشغيلي للقاطع

2- الرمز (tr)

ظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

3-الرمز (Isd)

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

و هو مضاعف إعداد Ir غالبًا ما يتراوح بين 1.5 إلى 10 أضعاف تيار Ir

4-الرمز (tsd)

ظبط زمن تأخير الفصل المغناطيسي

5-الرمز (Ii)

تيار الفصل المغناطيسي الفوري

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطع (In)

يجب أن يكون إعداد Ii أعلى من إعداد Isd

6-الرمز (IΔn)

ظبط حساسية الحماية من التسرب الأرضي

7-الرمز (tΔ)

تأخير وقت الفصل للحماية من التسرب الأرضي

مثال:

التيار التشغيلي للقاطع 1000 أمبير

فاذا ظبطنا العيار (Ir) على 0.95

فان تيار الفصل الحراري يساوي950 أمبير

Ir×In

0.95×1000 =950A

واذا ظبطنا العيار (tr) على 1

فان القاطع سوف يفصل بعد 1ثانية بعد ارتفاع تيار الفصل الحراري الى الحد المظبوط عليه وهو 950 أمبير

واذا ظبطنا العيار(Isd) على 4

فان تيار الفصل المغناطيسي يساوي 3800امبير

Isd×Ir

4×950=3800A

واذا ظبطنا العيار (tsd) على 0.3 on

حيث ان 0.3 on يساوي حسب الجدول المرفق

0.3 تساوي 230 ملي ثانية

tsd 0.3=230ms

فاذا ظبطنا العيار (Ii) على 4 فان تيار الفصل المغناطيسي الفوري يساوي 4000 أمبير

Ii×In

$4 \times 1000 = 4000A$

ملاحظة

يجب ان يكون ظبط (Ii) أعلى من ظبط (Isd)

واذا ظبطنا العيار (IΔn) على 1

فان تيار التسريب يساوي 1 أمبير

$I\Delta n\ 1 = 1A$

واذا ظبطنا العيار (tΔ) على 60 فان زمن الفصل في التسريب الارضي يساوي 60 ملي ثانية

$t\ \Delta\ 60 = 60ms$



Compact NS800L.

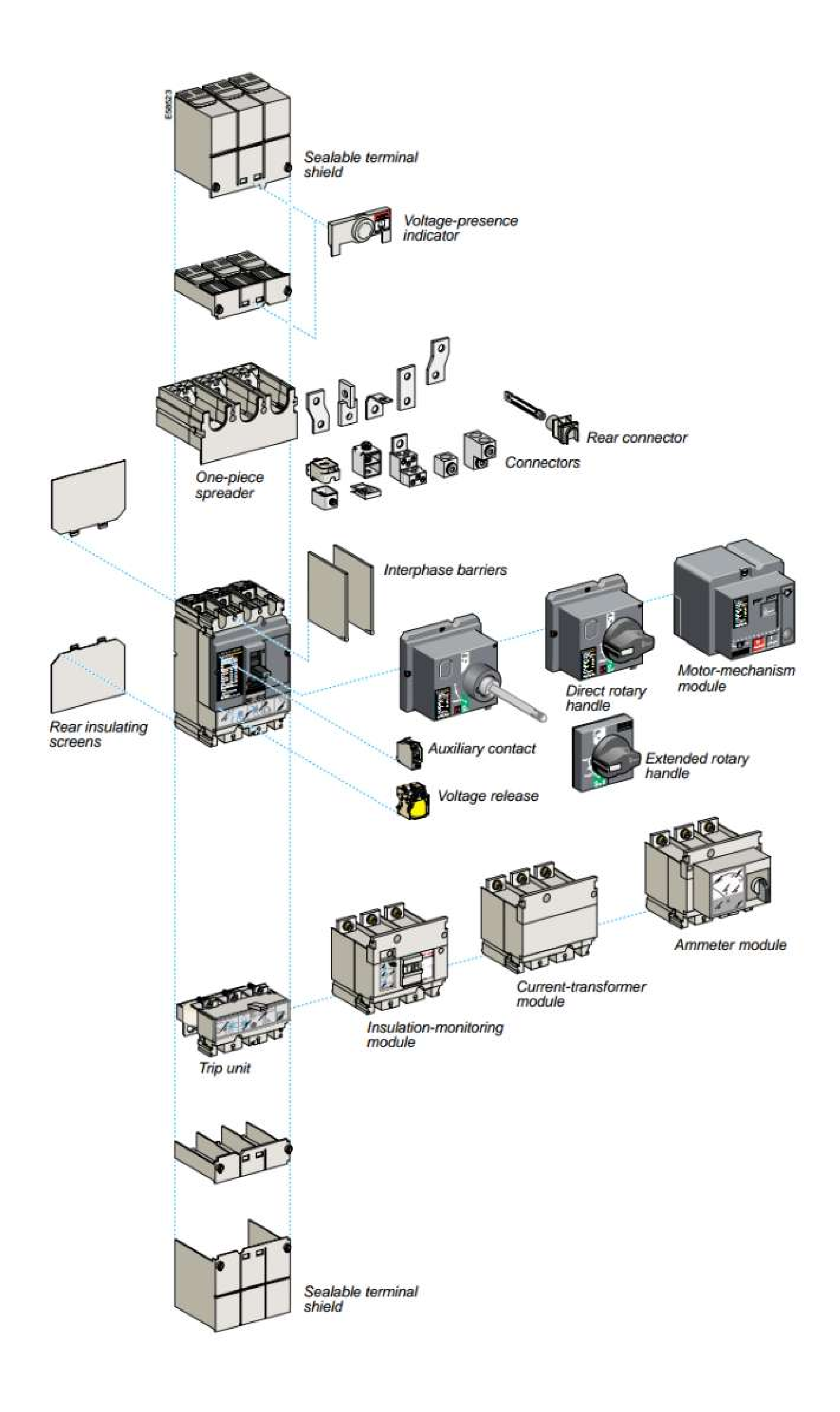


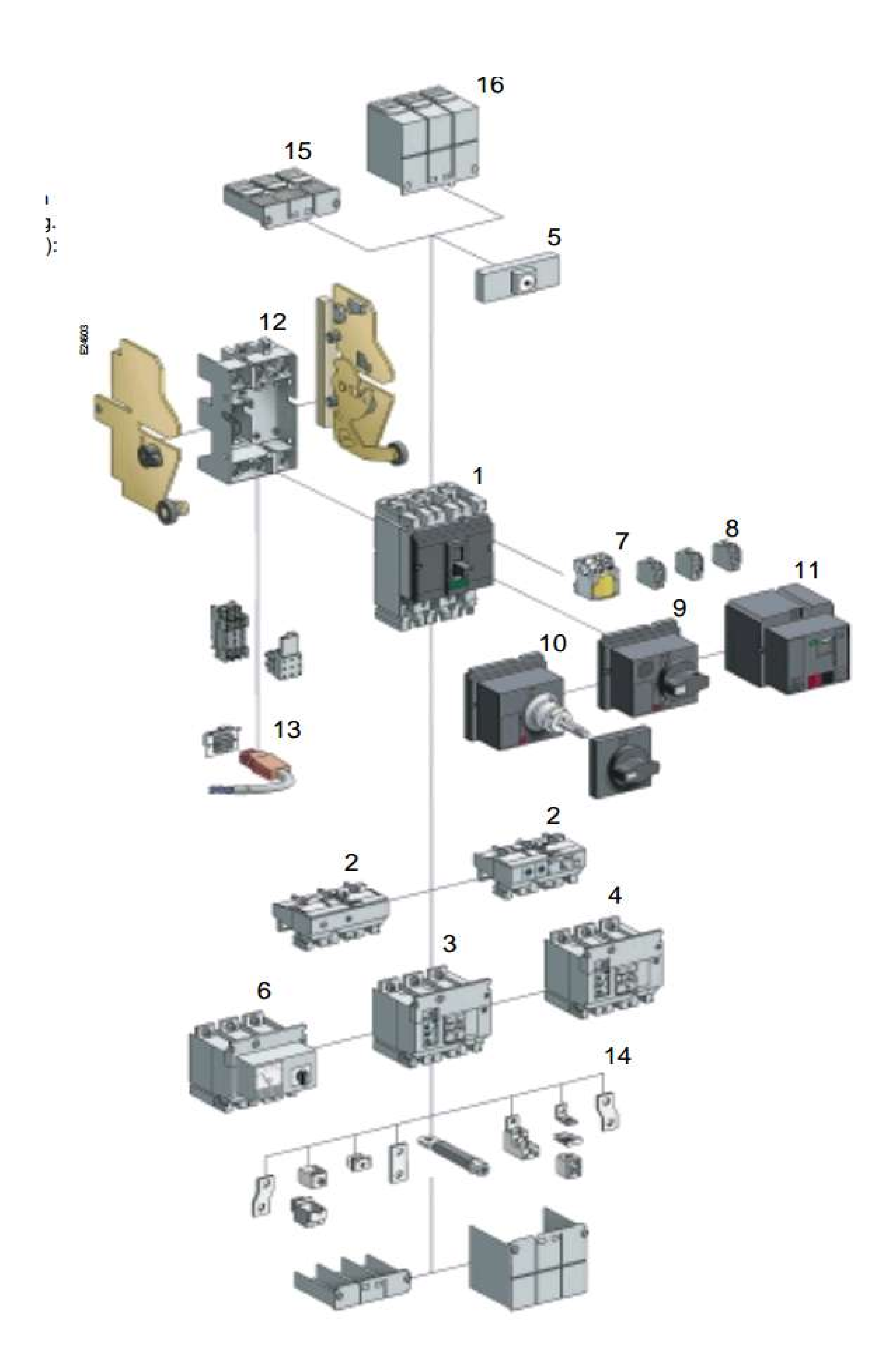
Compact NS2000H.



long time
Ir
.7 .8 .9
.6 .95
.5 .98
.4 1
x In
tr
(s) 4 8 12
2 16
1 20
.5 24
@ 6 Ir
alarm
short time
Isd
3 4 5
2.5 6
2 8
1.5 10
x Ir
setting
tsd
(s)
.4 .3
.2
.1
0
on
I2t
off
delay
instantaneous
Ii
6 8 10
4 12
3 15
2 off
x In
test
IΔn
(A) 3 5 7
2 10
1 20
.5 30
Δt
(ms) 230 350
140
60 800
earth leakage
In 1000A

الوحدات الملحقة بالقواطع المقولبة mccb





1 *Breaking unit*
2 *Trip units or control units*
3 *Vigi earth-leakage protection module*
4 *Insulation monitoring module*
5 *Voltage presence indicator*
6 *Ammeter module*
7 *MN and MX voltage releases*
8 *Multifunction auxiliary contact*
9 *Direct rotary handle*
10 *Extended rotary handle*
11 *Motor mechanism*
12 *Plug-in base*
13 *Connection of auxiliary circuits to plug-in base or withdrawable chassis*
14 *Connection accessories*
15 *Short terminal shields*
16 *Long terminal shields*

1-القاطع المقولب القابل للإضافات



2-وحدات تحكم تضاف للقاطع بهدف التحكم بتياري الفصل الحراري والفصل المغناطيسي





3-وحدة الحماية من التسرب الأرضي



4-وحدة مراقبة العزل



5-مؤشر تواجد الجهد (لمبة بيان)



6- وحدة اميتر تناظري

لقياس التيار على الثلاث فازات والنيوترال بواسطة مفتاح سلكتور



يوجد نوع أمميترآخر رقمي



7-ريليه تحكم وهو نوعين MX MN





8-نقاط مساعدة تستخدم في دوائر التحكم وهي

نوع واحد له أربعة أستخدامات

OF SD SDE SFV



9-مقبض دوراني يركب مباشرتا على القاطع



10-مقبض دوراني موسع امكانية تركيب المقبض على درفة لوحة التحكم





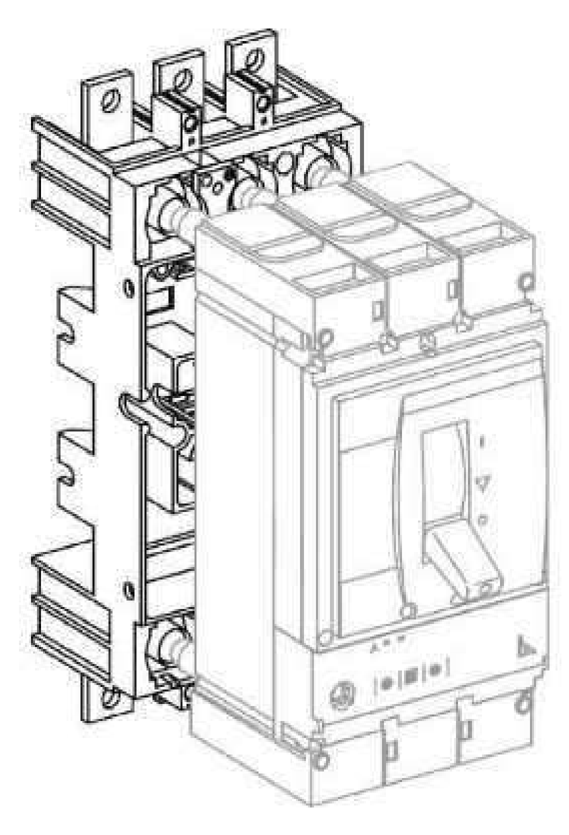
11-وحدة محرك امكانية تشغيل وفصل القاطع يدويا واتوماتيكيا وامكانية ربط القاطع بأنظمة تحكم مثل BMS و PLC و ATSوغيرها



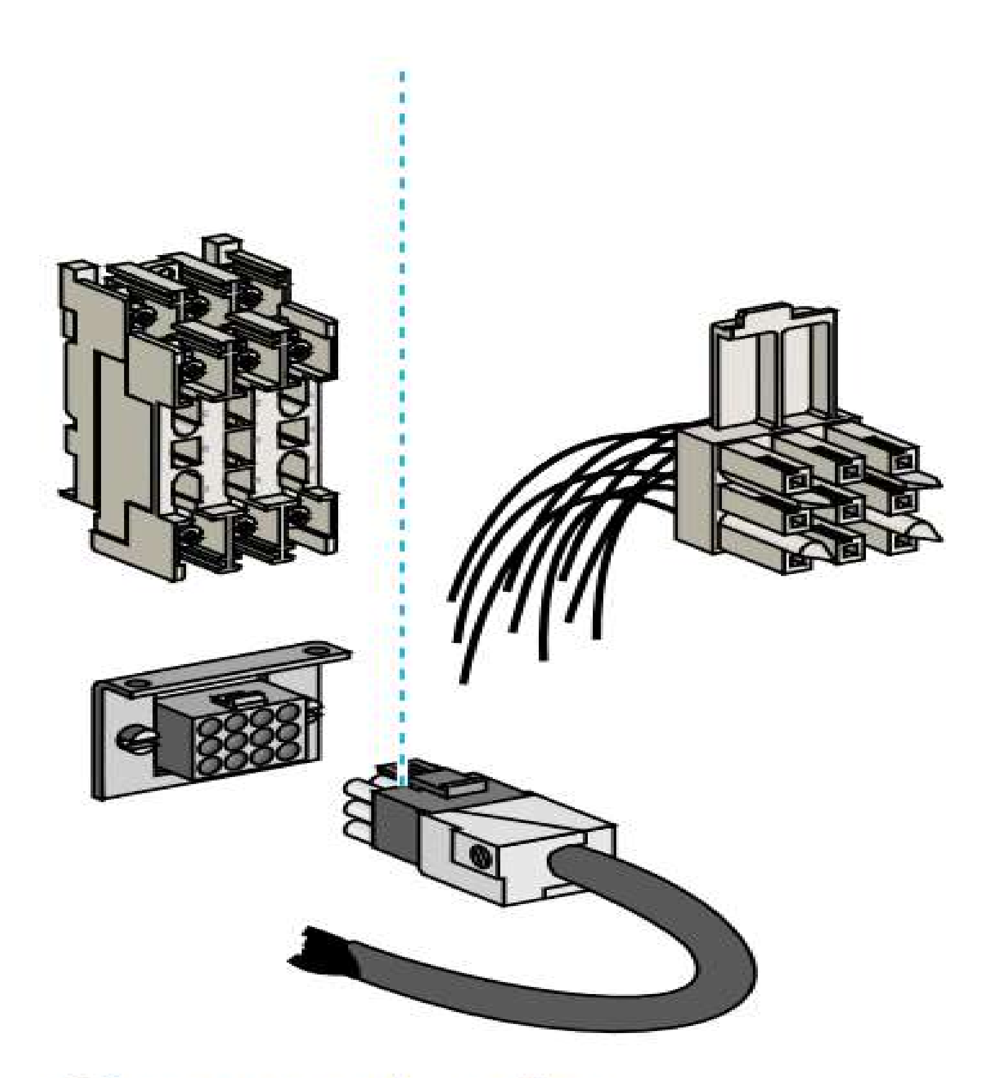
12-قاعدة توصيل مع الأطراف لامكانية تعشيق القاطع بالدائرة وسهولة اخراجه من الدائرة

Schneider Electric



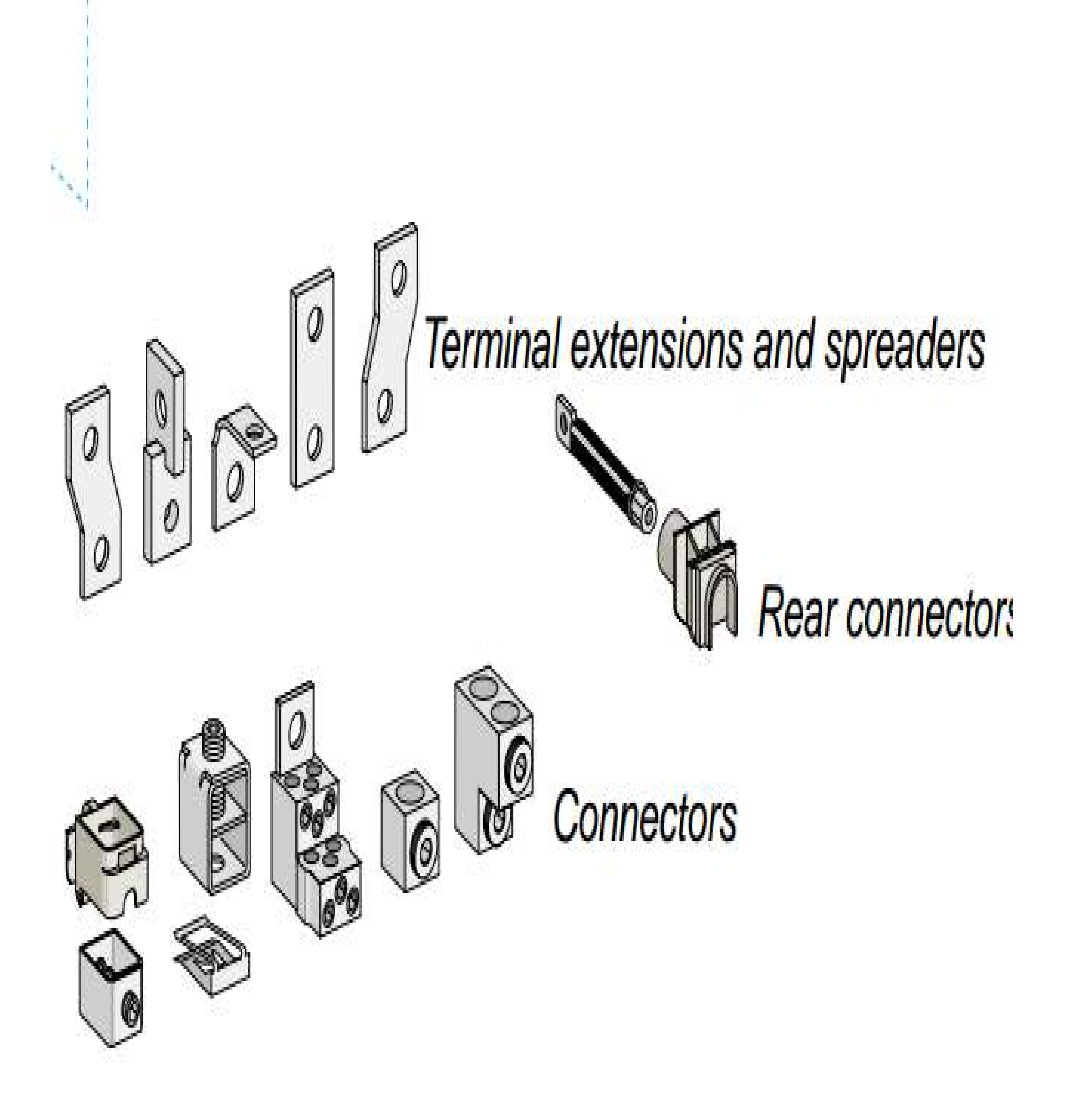


13-توصيل نقاط التحكم بقاعدة المكونات أو الهيكل القابل للسحب



Control-wire
connection
on chassis

14-الملحقات والاكسسوارات المساعدة في ربط الكابلات او البارات النحاسية



15-الدروع الواقية القصيرة

تستخدم للعزل بين أقطاب التوصيل فيما بينها وعزل الأقطاب عن المحيط الخارجي للحماية من ملامستها



16-الدروع الواقية الطويلة ايضا تستخدم للعزل و الحماية من الملامسة



توضيحات أكثر للوحدات المضافة الى القواطع المقولبة:

وحدة الحماية من التسرب الأرض

وهي نوعين:

النوع الأول

يركب بجانب القاطع ويوصل توالي مع القاطع وهو للقواطع المقولبة من 50أمبير ولغاية 100

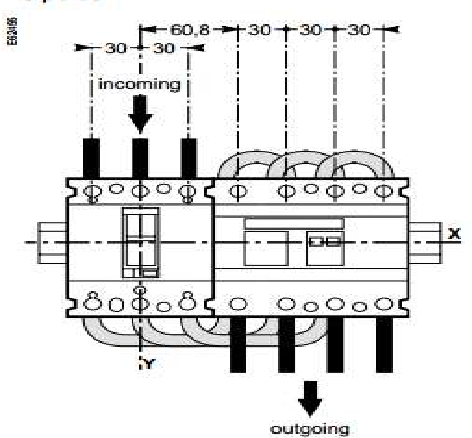




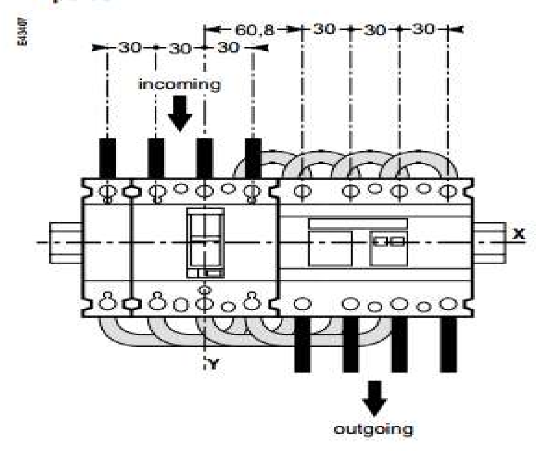
Vigicompact NSC and NSA

Bottom connection

3 poles

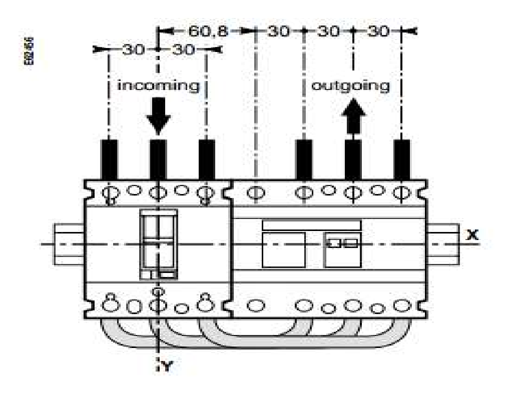


4 poles

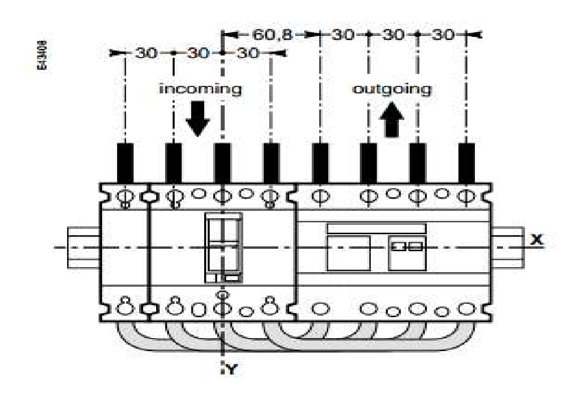


Top connection

3 poles



4 poles



النوع الثاني

يركب أسفل القاطع ويوصل مباشرة مع القاطع وهو للقواطع من 100 أمبير ولغاية 630 أمبير



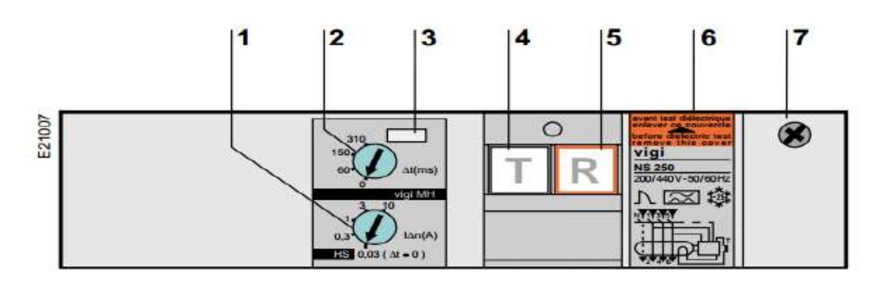

SSPD


SSPD
CNSX 250F
TM 250 D

التعرف على اعدادات الوحدة



Vigicompact NS250N



1 sensitivity setting
2 time-delay setting (for selective earth-fault protection)
3 lead-seal fixture for controlled access to settings
4 test button simulating an earth-fault for regular checks on the tripping function
5 reset button (reset required after earth-fault tripping)
6 rating plate
7 housing for SDV auxiliary contact

1 -عيار ظبط الحساسية

2-عيار ظبط التأخير الزمني (لحماية انتقائية من الصدع الأرضي)

3- أداة تثبيت من الرصاص من أجل الوصول المتحكم به إلى الإعدادات

4 زر اختبار يحاكي خطأ الأرض لإجراء فحوصات منتظمة على وظيفة التعثر

5 زر إعادة الضبط (إعادة الضبط مطلوبة بعد خطأ التعثر)

6 تصنيف اللوحة

7 SDV نقطة توصيل مساعدة

يوجد نوع ثالث

يضاف الى القواطع المقولبة من 630امبير ولغاية

3200 امبير والتي يتم التحكم بها بواسطة وحدة التحكم Micrologic

وهذا النوع هو ريليه الحماية من التسرب الأرضي

Earth-leakage protection is obtained by:

- installing a Micrologic 7.0 A control unit (Compact NS630b to 3200).
- using a Vigirex relay and separate sensors (all Compact circuit breakers).



Circuit breakers equipped with a control unit offering integrated earth-leakage protection and an external rectangular sensor

Rated current (A)	
630...1600	1600...3200
Compact NS630b to 1000 N/L NS1250 and 1600 N	Compact NS1600b to 3200

General circuit breaker characteristics page A-12

Compact NS630b to 3200 circuit breakers are presented in the "Protection of distribution systems" section.

Accompanying control units page A-22

Micrologic 7.0 A electronic control units offer earth-leakage protection as standard.

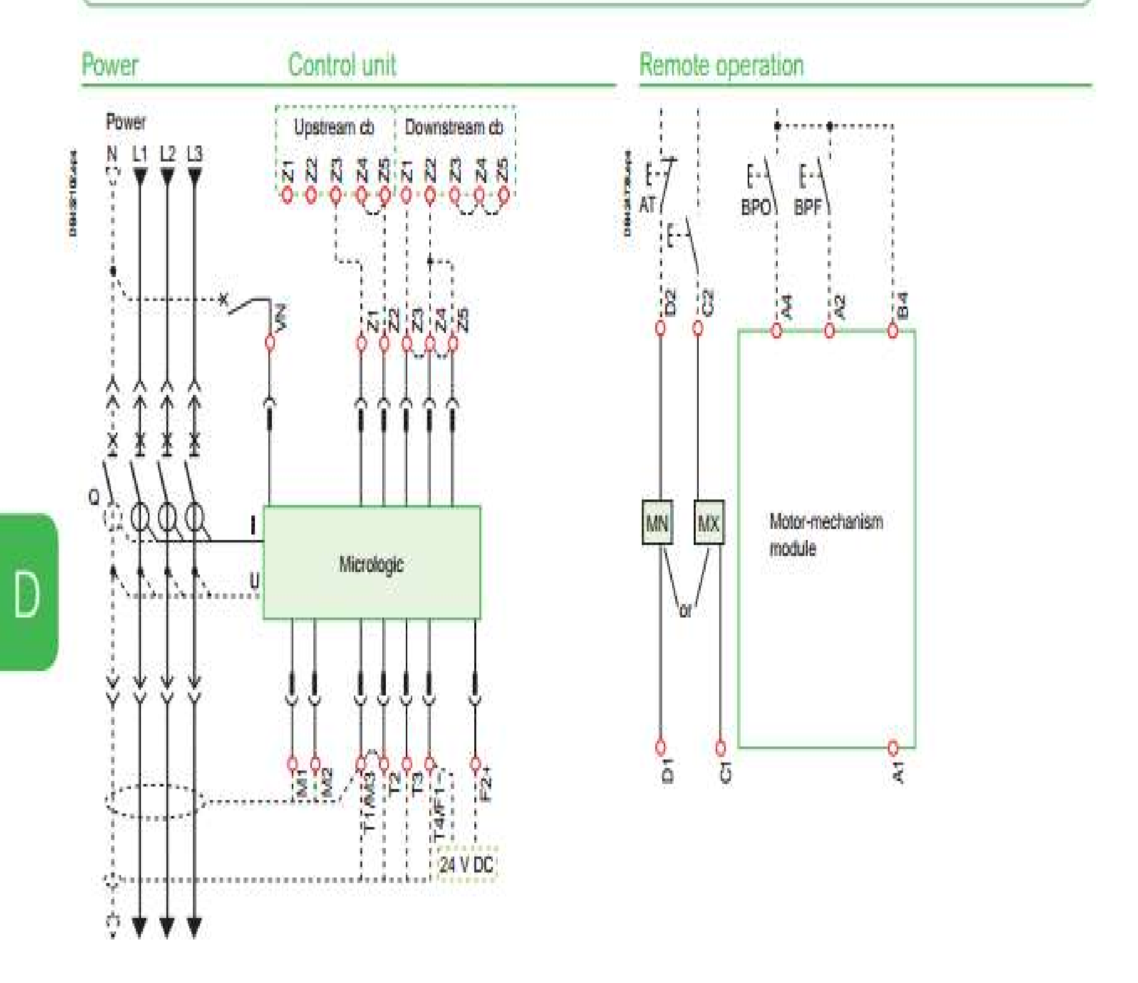
Earth-leakage protection using a Vigirex relay

Earth-leakage relay	Separate toroids	Rectangular sensors

Compact NS630b to 1600

Fixed circuit breakers

The diagram is shown with circuits de-energised, all devices open, connected and charged and relays in the normal position.



ريليه التحكم Shunt Trip Unit :

وهو عبارة عن ريليه يوضع داخل القاطع يمكن من خلاله فصل القاطع ويعمل بجهود مختلفة

وهو نوعين : MN MX







نظرية عمل الريليه MX

هي عند تغذيته بالجهد يعمل ويجذب نقاط باور القاطع والذي يخرج من حالة الغلق إلى حالة التريب ولن يستيطع المشغل تشغيل القاطع في اي حال من ا لأحوال إلا عند فصل الجهد المسلط على الريليه

نظرية عمل الريليه MN

هي عند قطع جهد التغذية عنه يعمل ويجذب نقاط باور القاطع والذي يخرج من حالة الغلق الى حالة

التريب

ولن يستطيع المشغل تشغيل القاطع في أي حال من الأحوال إلا عند توصيل الجهد المسلط على الريليه

Functions and characteristics

www.schneider-electric.com

Electrical and mechanical accessories

Compact NS1600b to 3200

A

Compact NS1600b to 3200 circuit breakers may be equipped with an MX shunt release, an MN undervoltage release or a delayed undervoltage release (MNR = MN + delay unit).



MX voltage release

Remote tripping

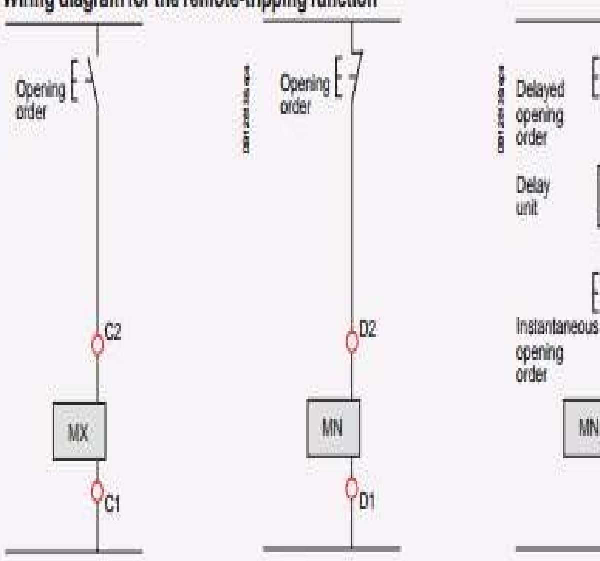
This function opens the circuit breaker via an electrical order. It is made up of:

- a shunt release 2nd MX
- or an undervoltage release MN
- or a delayed undervoltage release MNR = MN + delay unit.

These releases (2nd MX or MN) cannot be operated by the communication bus.

The delay unit, installed outside the circuit breaker, may be disabled by an emergency OFF button to obtain instantaneous opening of the circuit breaker.

Wiring diagram for the remote-tripping function



النقاط المساعدة الخاصة بالقواطع المقولبة:

OF/SD/SDE/SDV

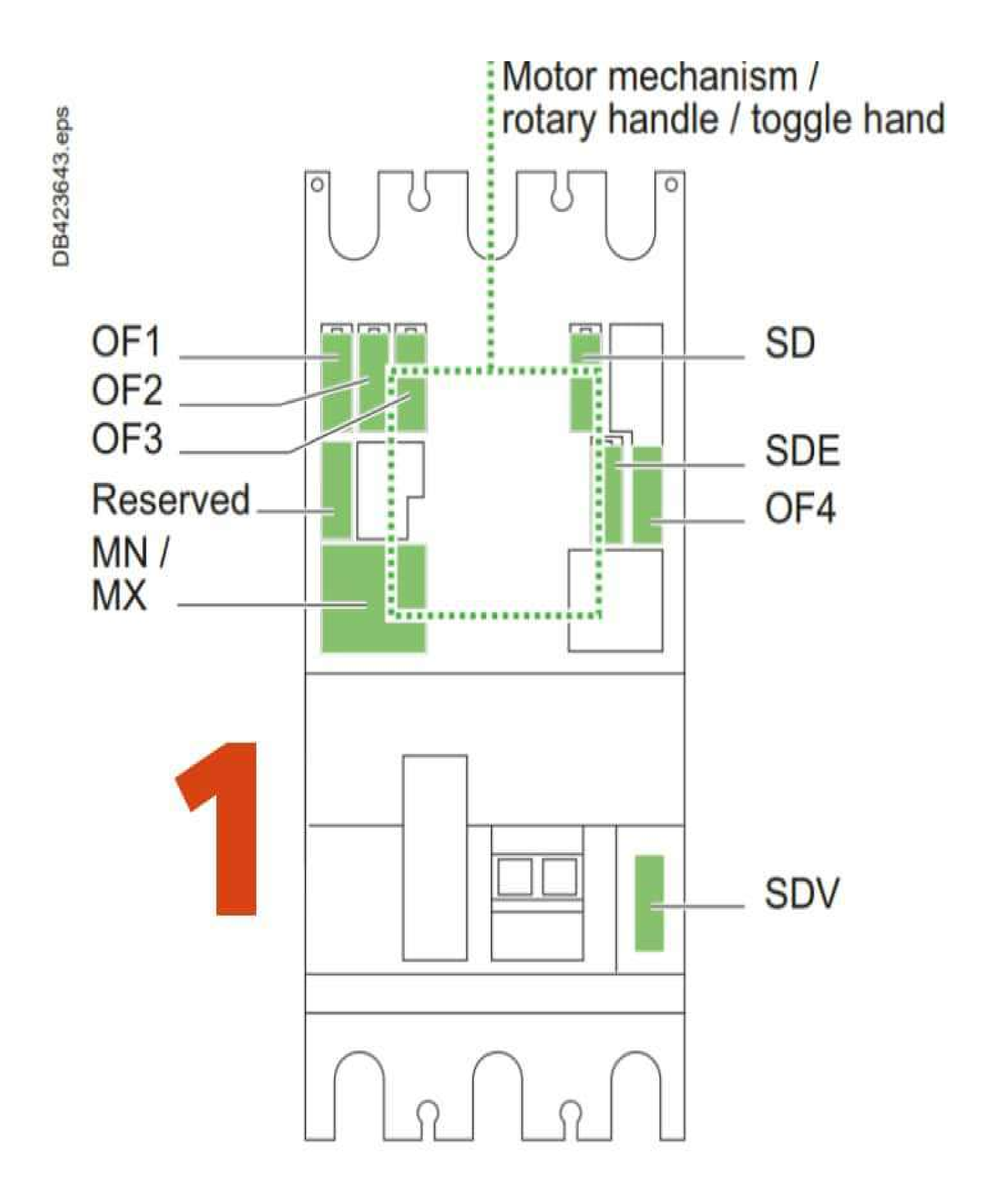


وظائف النقاط المساعدة في القاطع

أثناء التشغيل العادي أو بعد حدوث خطأ

يتوفر نوع واحد من النقاط المساعدة وتعمل مع
جميع وظائف الإشارة المختلفة حسب موقع تركيبها

بالقاطع :



OF

ولها اربع مواقع في القاطع ويرمز لها

OF1 OF2 OF3 OF4

و تشير إلى موضع مفتاح قاطع الدائرة هل هو مغلق ام مفتوح

SD

تشير إلى أن الدائرة تعثرت اي في وضع تريب بسبب:

زيادة الحمل

أو دائرة قصر

أو تسرب أرضي

أو خطأ أرضي

وهذه خاصة باي خطأ تم عمله من شخص عن طريق الضغط على مفتاح اختبار القاطع او اي خطا كهربي

تعود نقطة المساعدة SD إلى وضعها الطبيعي

(عدم تنشيط) عند إعادة ضبط قاطع الدائرة

SDE

تشير إلى أن قاطع الدائرة قد تعثر (تريب) بسبب:

الحمل الزائد

أو دائرة قصر

أو تسرب أرضي

أو خطأ الأرضي

تعود نقطة المساعدة SDE إلى وضعها الطبيعي (عدم تنشيط) عند إعادة ضبط قاطع الدائرة

SDV

تشير إلى أن قاطع الدائرة قد تعثر بسبب تسرب أرضي

تعود إلى حالة تنشيط عندما يتم إعادة تعيين الوظيفة الإضافية الحماية من التسرب الأرضي

تتوفر جميع النقاط المساعدة الإضافية المذكورة أعلاه أيضًا في إصدارات "منخفضة المستوى" قادرة على التحكم في الأحمال منخفضة الجهد(مثل التحكم PLC أو الدوائر الإلكترونية)

Functions

Breaker-status indications, during normal operation or after a fault

A single type of contact provides all the different indication functions:

- OF (ON/OFF) indicates the position of the circuit breaker contacts
- SD (trip indication) indicates that the circuit breaker has tripped due to:
  - an overload
  - a short-circuit
  - an earth fault (Vigi) or a ground fault (MicroLogic 6)
  - operation of a voltage release
  - operation of the "push to trip" button
  - disconnection when the device is ON.

The SD contact returns to de-energised state when the circuit breaker is reset.

- SDE (fault-trip indication) indicates that the circuit breaker has tripped due to:
  - an overload
  - a short-circuit
  - an earth fault (Vigi) or a ground fault (MicroLogic 6).

The SD contact returns to de-energised state when the circuit breaker is reset.

- SDV indicates that the circuit breaker has tripped due to an earth fault. It returns to de-energised state when the Vigi add-on is reset.

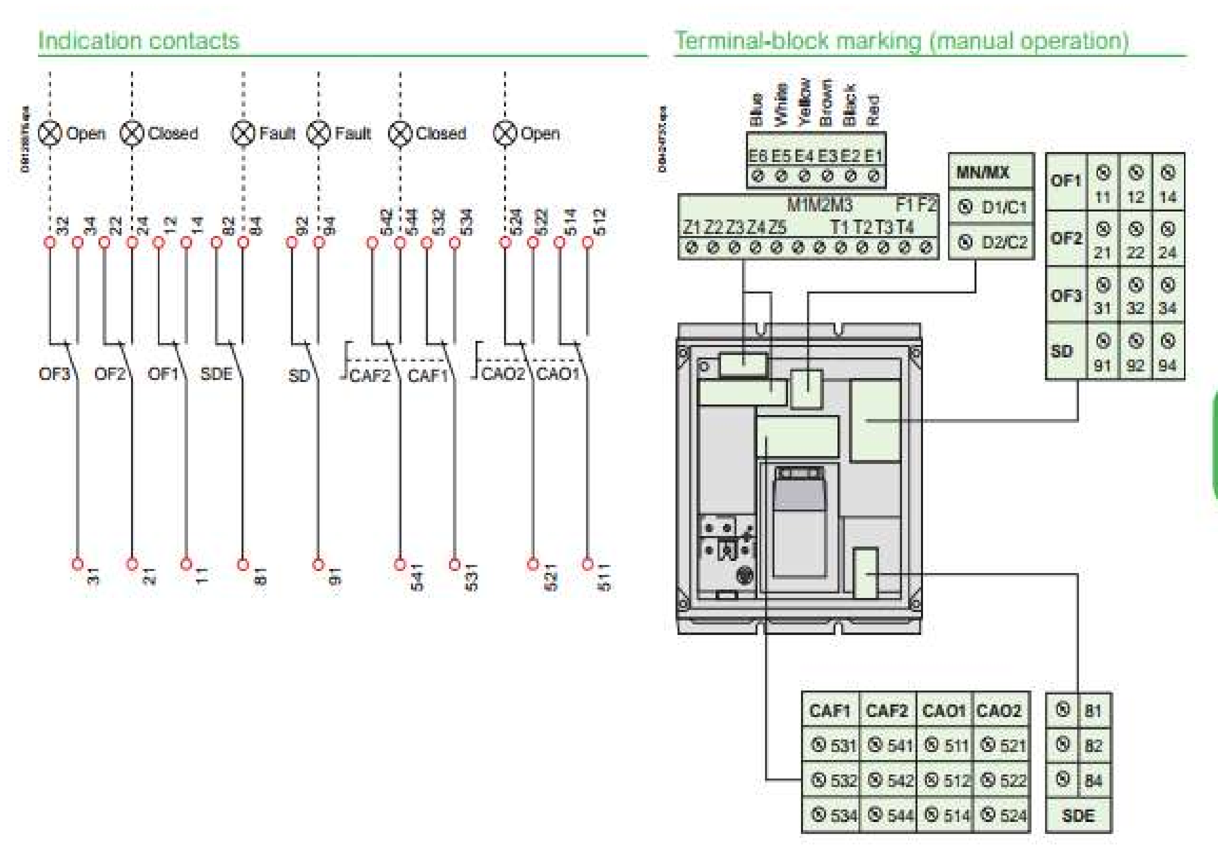
All the above auxiliary contacts are also available in "low-level" versions capable of switching very low loads (e.g. for the control of PLCs or electronic circuits).

Compact NS630b to 1600

Fixed circuit breakers

Indication contacts

Terminal-block marking (manual operation)



Indication contacts

OF3 / OF2 / OF1: indication contacts

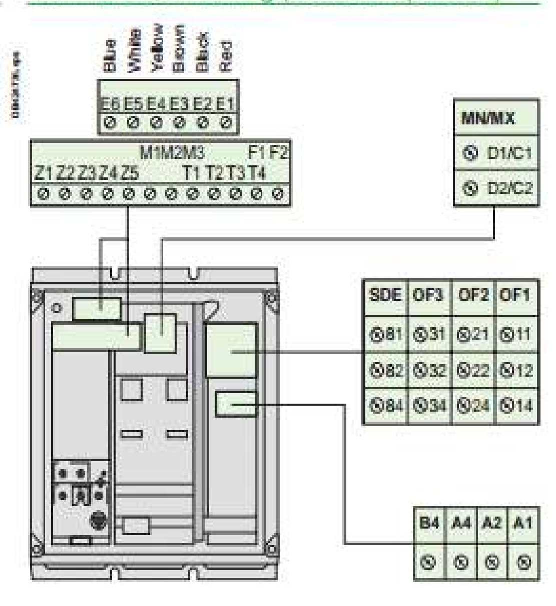
SDE: fault-trip indication contact (short-circuit, overload, earth fault)

SD: trip indication contact (manual operation)

CAF2/CAF1: early-make contact (rotary handle)

CAO2 / CAO1: early-break contact (rotary handle)

Terminal-block marking (electrical operation)



وحدة المحرك الآلي Motor Mechanism



عند اضافة وحدة الموتور الآلي الى القاطع المقولب تصبح خصائص هذا القاطع مثل خصائص القاطع الهوائي ACB

مع امكانية تشغيله يدويا أو آليا

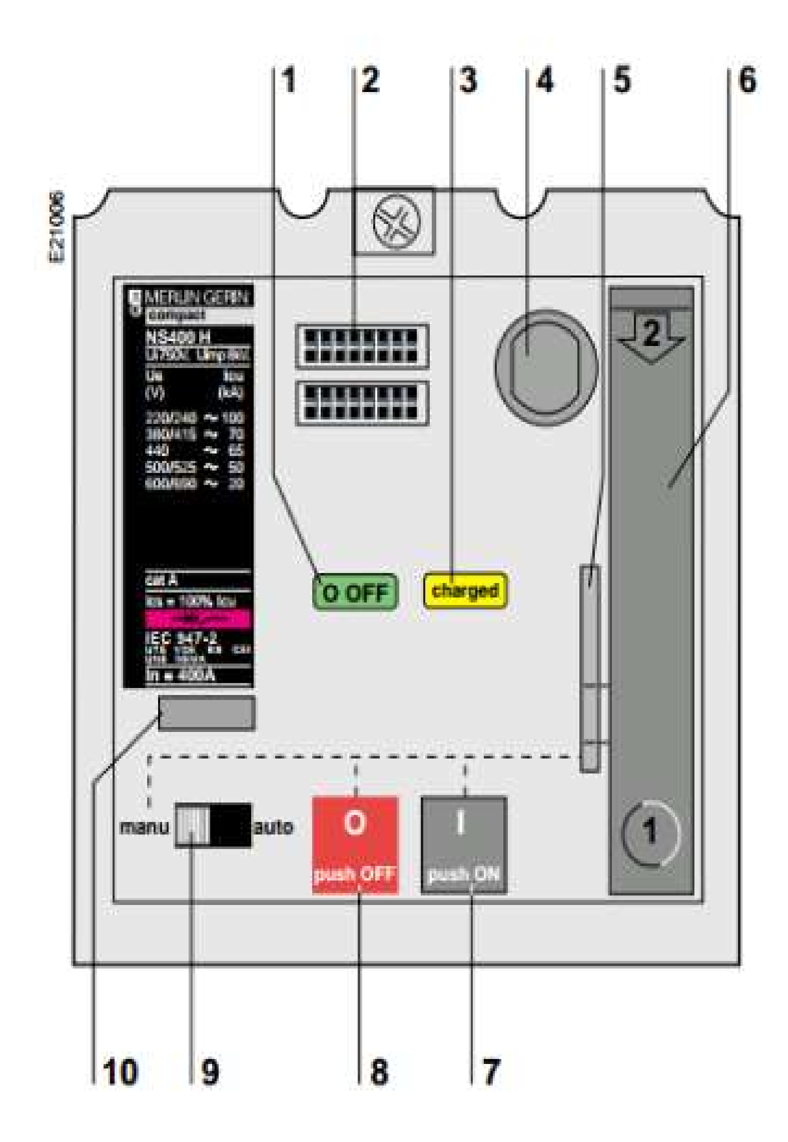
من فوائد اضافة وحدة الموتور الآلي

امكانية التحكم بالقاطع من خلال انظمة التحكم

وامكانية استخدامها في دوائر ATS



أجزاء وحدة المحرك الآلي



1 contact position indicator (suitability for isolation)
2 outgoing-circuit identification labels
3 spring status indicator (charged, discharged)
4 locking device (keylock)
5 locking device (OFF position), using 1 to 3 padlocks, shackle diameter 5 to 8 mm, not supplied
6 manual spring-charging lever
7 I (ON) pushbutton
8 O (OFF) pushbutton
9 manual/auto mode selection switch. The position of this switch can be indicated remotely
10 operations counter (Compact NS400/630)

1- مؤشر موضع التلامس (ملاءمة العزل)

2-ملصقان لتعريف الدائرة الصادرة

3- مؤشر لحالة الزنبرك (مشحون ومفرغ)

4- جهاز قفل (قفل المفاتيح)

5- جهاز قفل (وضع إيقاف التشغيل) باستخدام 1 إلى 3 أقفال قطر القيد من 5 إلى 8 مم

6- ذراع شحن نابض يدوي

7- مفتاح بوش بوتن للتشغيل (ON 1)

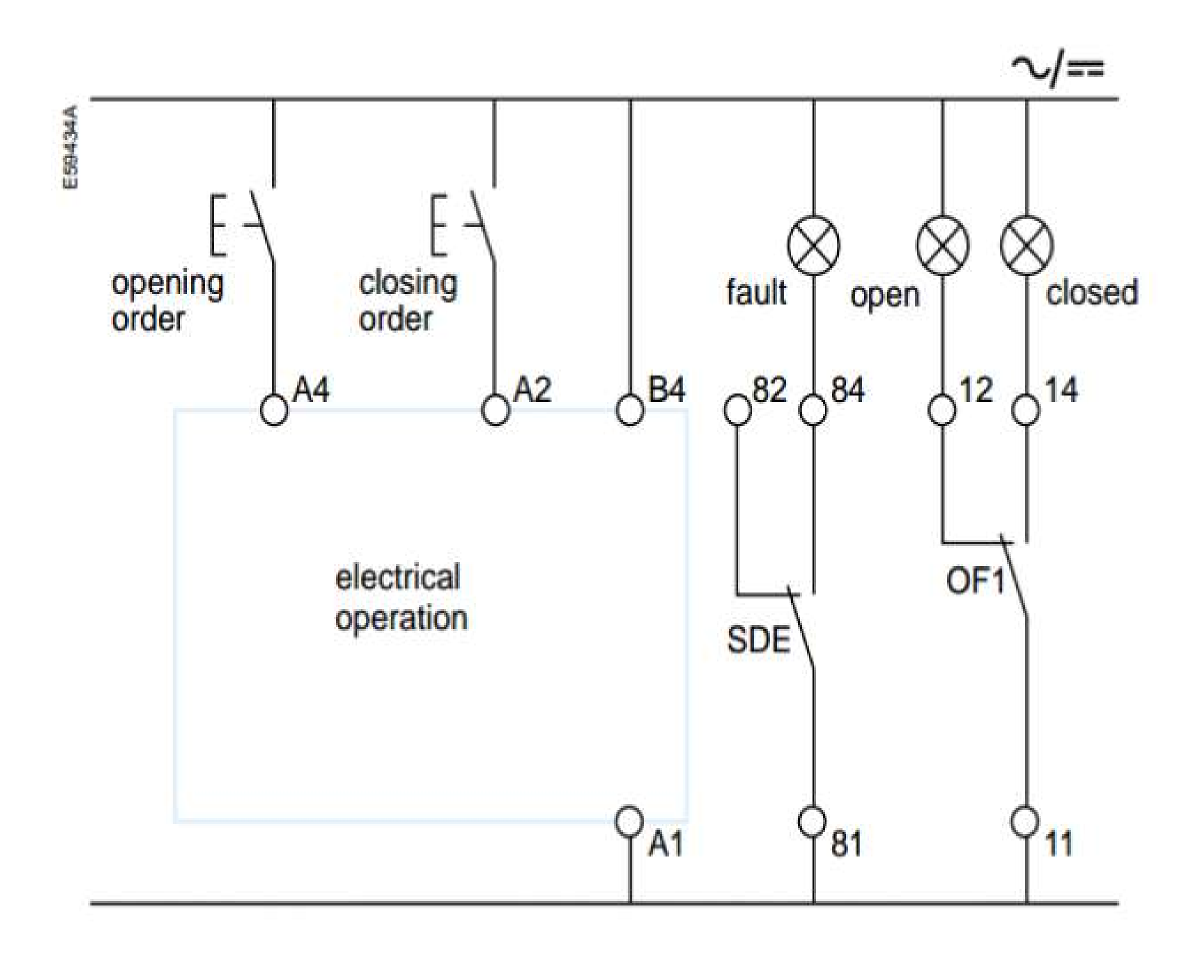
8- مفتاح بوش بوتن للايقاف (OFF 0)

9- مفتاح تحديد الوضع اليدوي / التلقائي

يمكن الإشارة إلى موضع رمز التبديل

10- عمليات عداد (ضغط NS400 / 630)

نظرية عمل وحدة المحرك الآلي



يتم تغذية وحدة المحرك الآلي بالجهد المناسب من خلال الأطراف A1 وB4

ويتم تغذيتها بواسطة مفتاح بوش بوتن للغلق من خلال الطرف A2

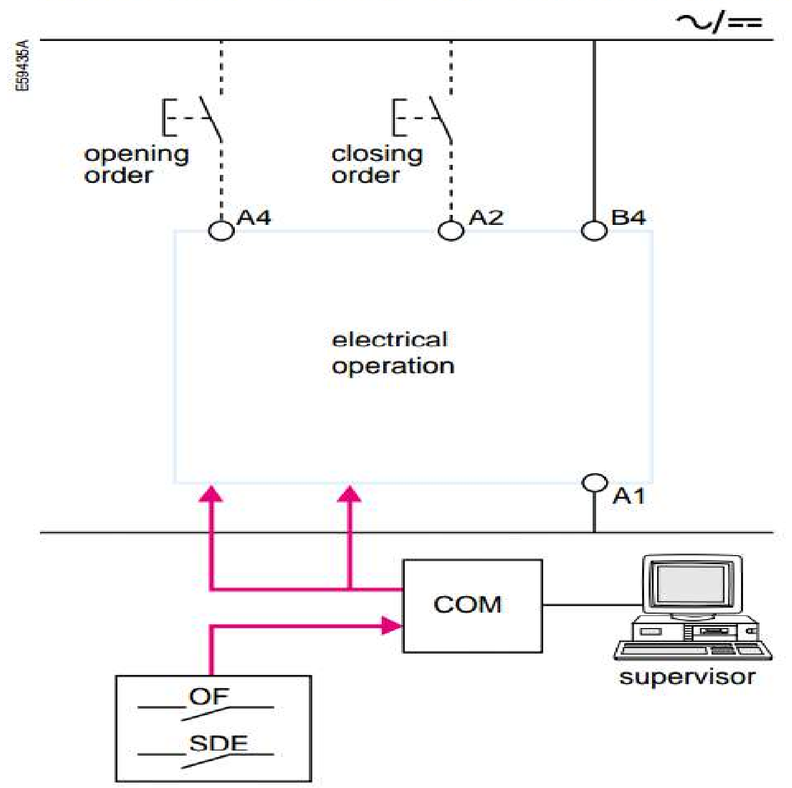
ويتم تغذيتها بواسطة مفتاح بوش بوتن للفتح من خلال الطرف A4

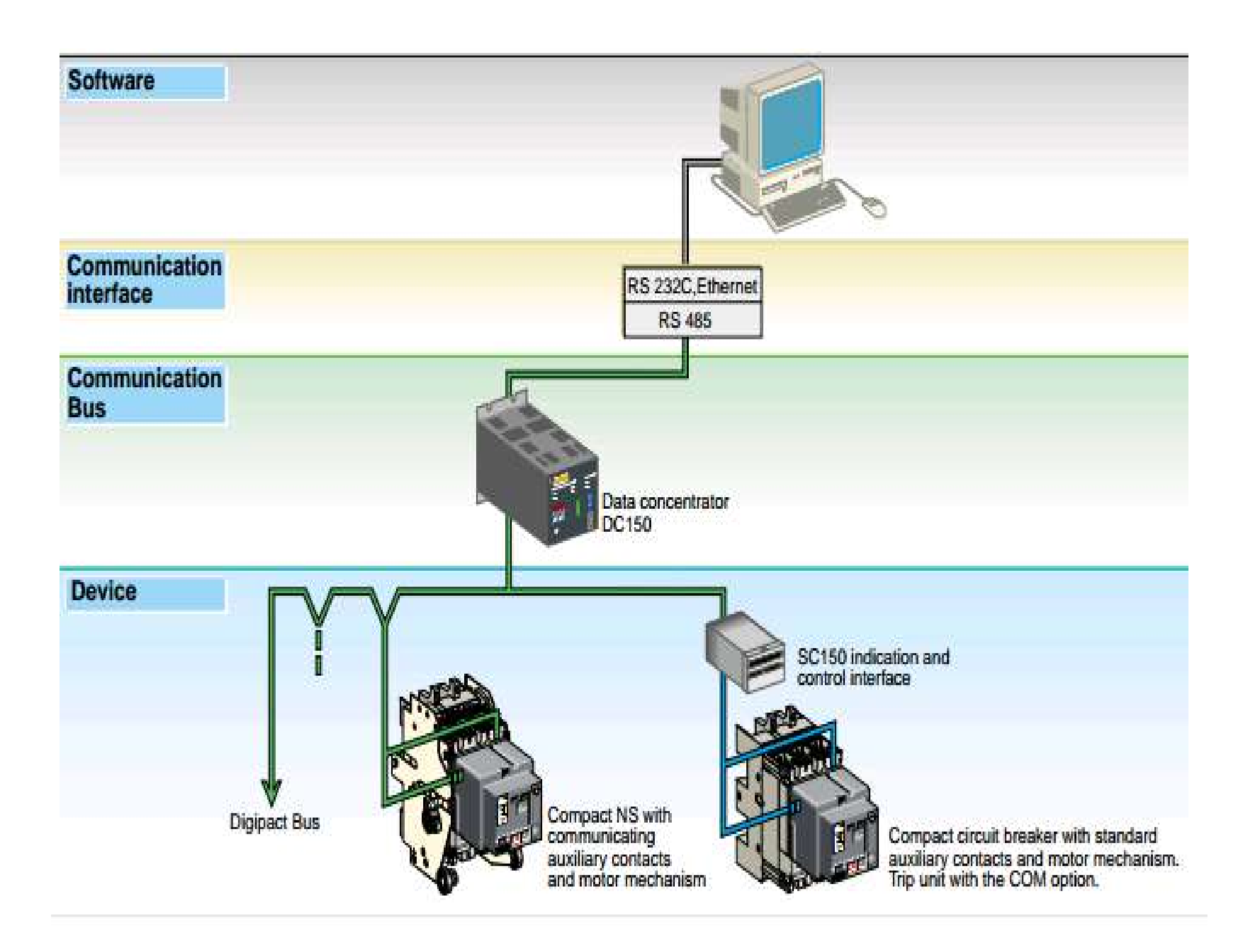
كما ويمكن تركيب نقاط مساعدة توصل الى لمبات بيان لمعرفة وضعية القاطع

فتركب النقطة OF1 لبيان وضع القاطع مغلق ام مفتوح

وتركب النقطة SDE لبيان وضع القاطع عند وقوع الخطأ (تريب)

كما ويمكن ربط الوحدة بجهاز الحاسوب لمعرفة أوضاع القاطع





Source-changeover systems
Remote-operated systems



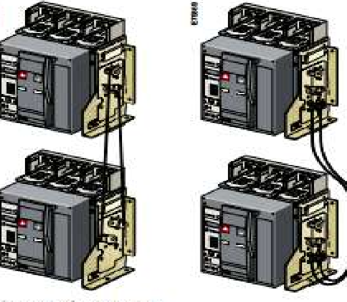
Remote-operated source-changeover system

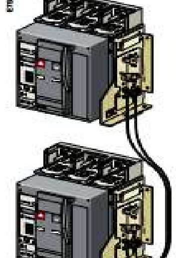


Auxiliary control plate



Controller



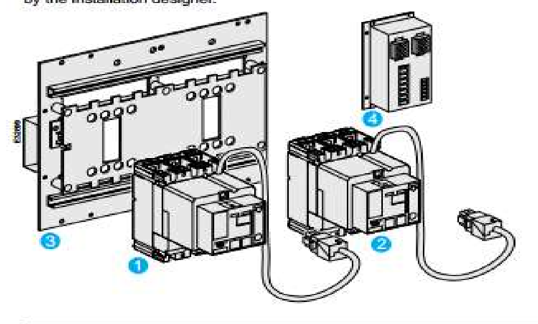


Compact NS630b to 1600
Interlocking by rods

Interlocking by cables

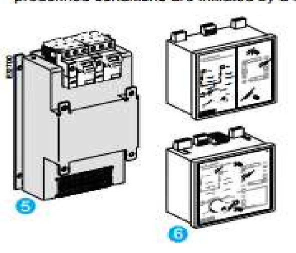
Source-changeover system without a controller

In this case, the automatic-control system to initiate changeovers between the Normal and Replacement sources under predefined conditions must be provided by the installation designer.



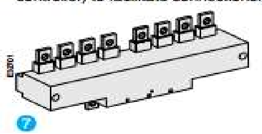
Source-changeover system with a controller

In this case, changeovers between the Normal and Replacement sources under predefined conditions are initiated by a Merlin Gerin controller.



Coupling accessory

This accessory may be used with the source-changeover system (with or without a controller) to facilitate connections.



الفرق بين قواطع الدائرة المصغرة وقواطع الدائرة المقولبة



1-الموقع بالدائرة:

قواطع MCB

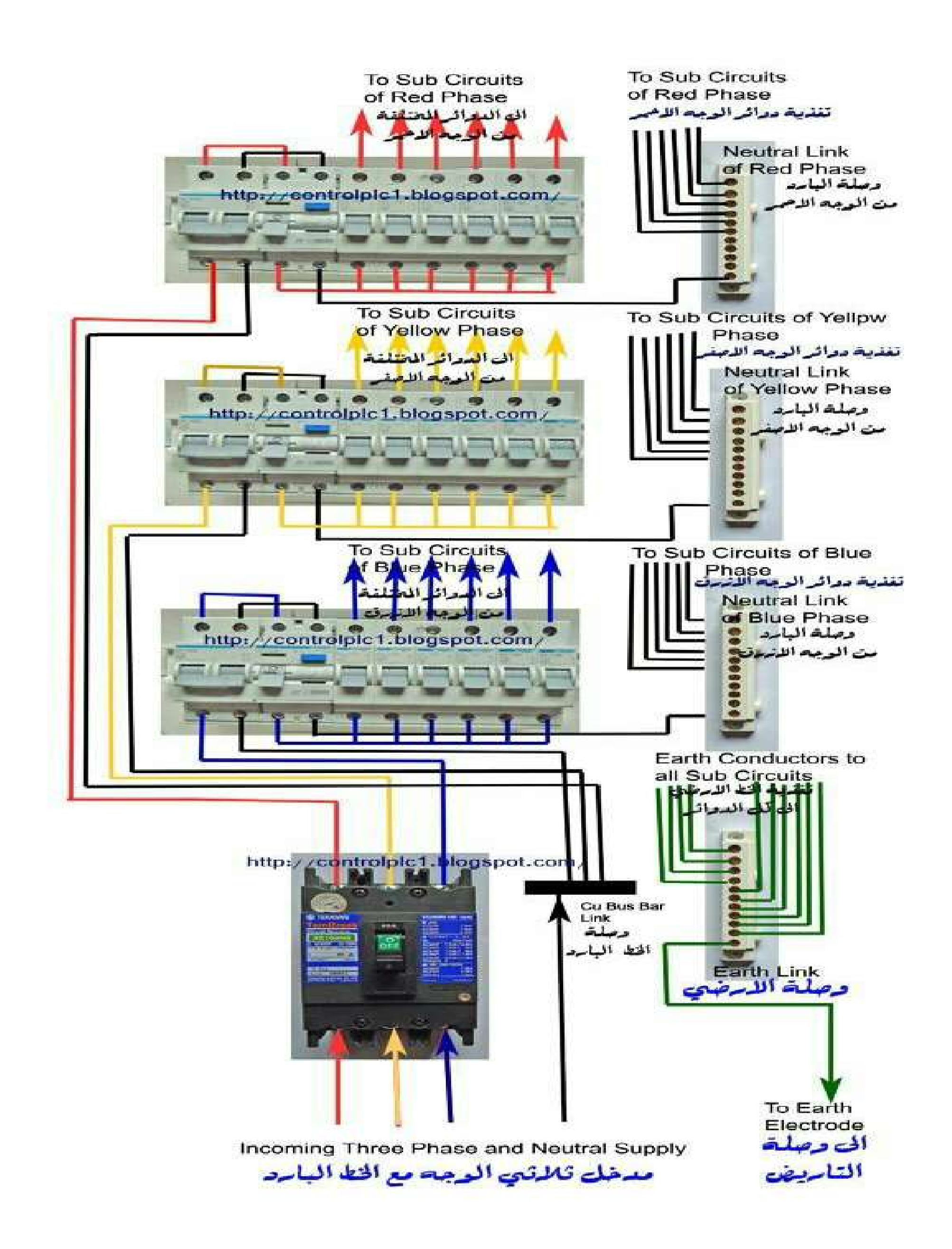
تركب في نهاية الدوائر وتكون مسؤولة عن حماية معدة او آلة واحدة لذلك تسمى (قواطع الدائرة الصغيرة)

غالبا ما تركب في البيوت وفي الشقق السكنية

قواطع MCCB

تركب في أول الدائرة او في وسطها وتكون مسؤولة عن حماية عدة معدات أو آلات ولذلك تسمى (قواطع الدائرة الكبيرة)

غالبا ما تركب في المعامل والمصانع ومراكز توزيع التيار للأبنية السكنية



Masterpact NT

Masterpact NW

source coupling switch-disconnector

Masterpact NW or NT

main power distribution board for commercial applications

≤ 1000 A

15 - 40 kA

main power distribution board for industrial applications

≤ 1600 A

20 - 80 kA

replacement source

modular sub-distribution board

≤ 160 A

15 - 25 kA

industrial distribution board

≤ 400 A

≤ 160 A : 15 - 25 kA
≤ 400 A : 20 - 80 kA

automation cabinet

source-changeover system

local isolation enclosure

≤ 10 kA

≤ 63 A

final distribution enclosure for commercial applications

≤ 63 A

≤ 10 kA

local isolation enclosure

≤ 25 kA

≤ 630 A

control panel

≤ 40 A

≤ 5 kA

local isolation enclosure

5-15 kA

≤ 125 A

M

N.B. adjacent to or built into the machine

building utilities

building final distribution

continuous processes

manufacturing processes individual machines

Circuit breaker-disconnector

Switch-disconnector

standardised symbols

Switch-disconnectors



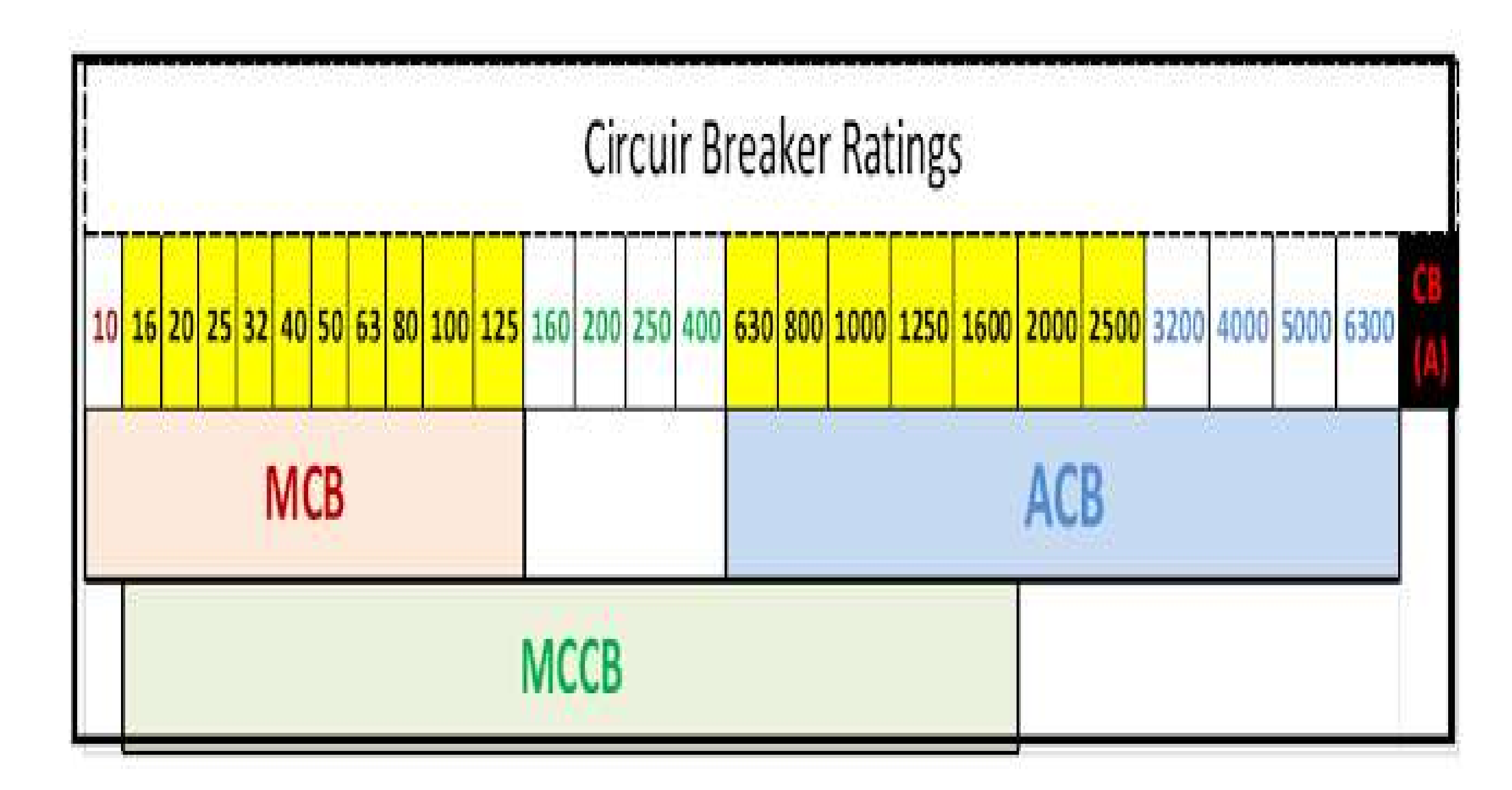
2-القدرة:

قواطع MCB:

تتوفر بقدرة من 2الى 125 أمبير

قواطع MCCB:

تتوفر بقدرة من100الى 3200 أمبير



3-سعة القطع:

قواطع MCB:

تتوفر بسعة قطع من 3 الى 15 كيلو أمبير

قواطع MCCB:

تتوفر بسعة قطع من 16 ولغاية 100 كيلو أمبير

(1) Miniature circuit breaker (MCB)

- Capacity (6 – 125) A
- Short circuit current (4.5KA- 6KA- 10KA- 15KA).
- There are 1-phase and 3-phase from this type.
- Operating in 3 msec during short circuit .

(2) Molded case circuit breaker (MCCB)

- Capacity (16 – 1600) A
- Short circuit current reach to 100 KA.
- There is only 3-phase from this type.
- Adjustable starting from 100 A
- Operating in 9 msec during short circuit .





(3) Air circuit breaker (ACB)

- Capacity (630 – 6300) A
- Short circuit current reach to 150 KA.
- There is only 3-phase from this type.
- Adjustable .
- Operating in 30 msec during short circuit .



4-طريقة الفصل:

قواطع MCB

طريقة فصلها (ON OFF)

قواطع MCCB:

طريقة فصلها (ON TRIP OFF)



5-قابلية التعيير:

قواطع MCB:

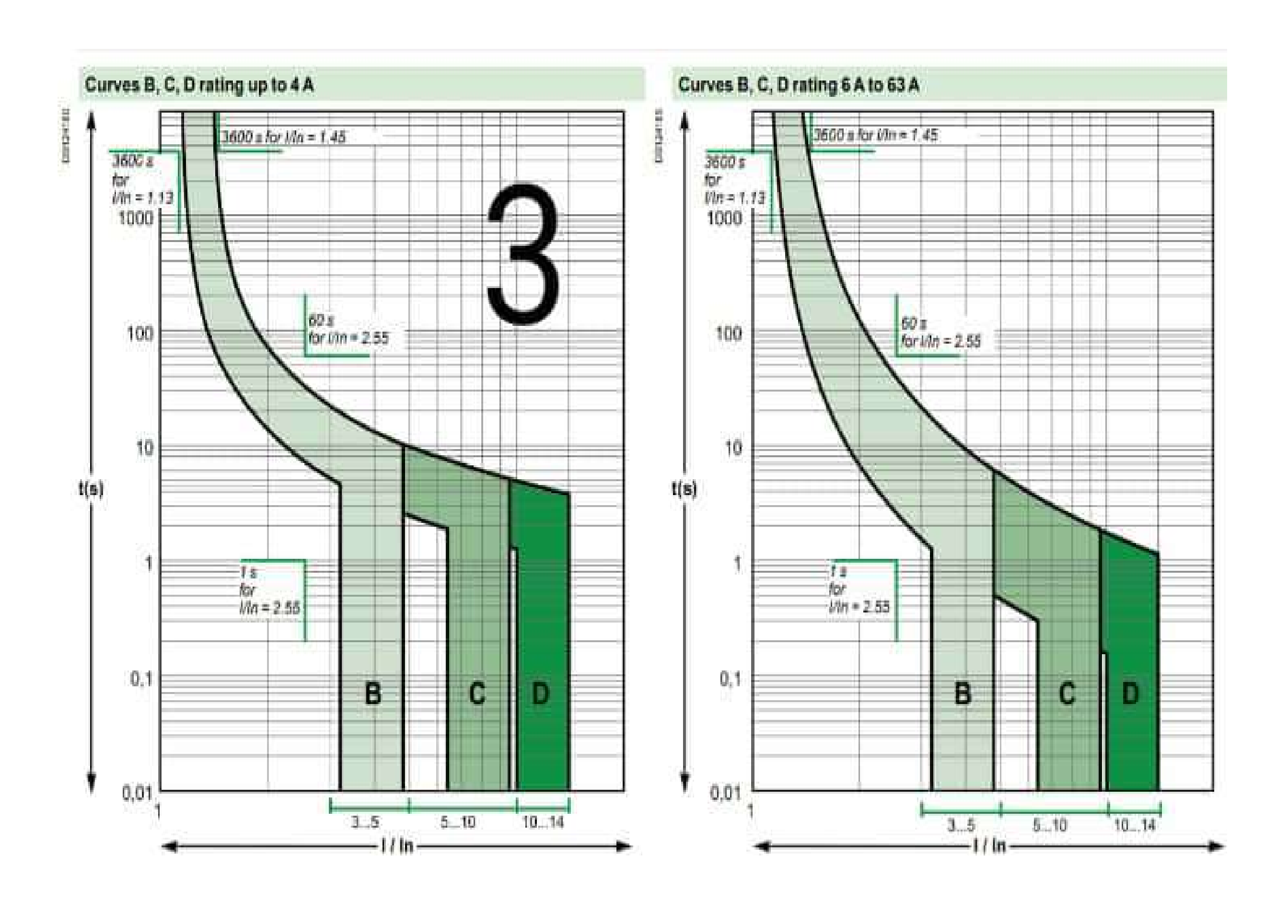
غير قابلة للتعيير وتكون مظبوطة مسبقا على منحنيات فصل معينة مثل (B C D A)

قواطع MCCB:

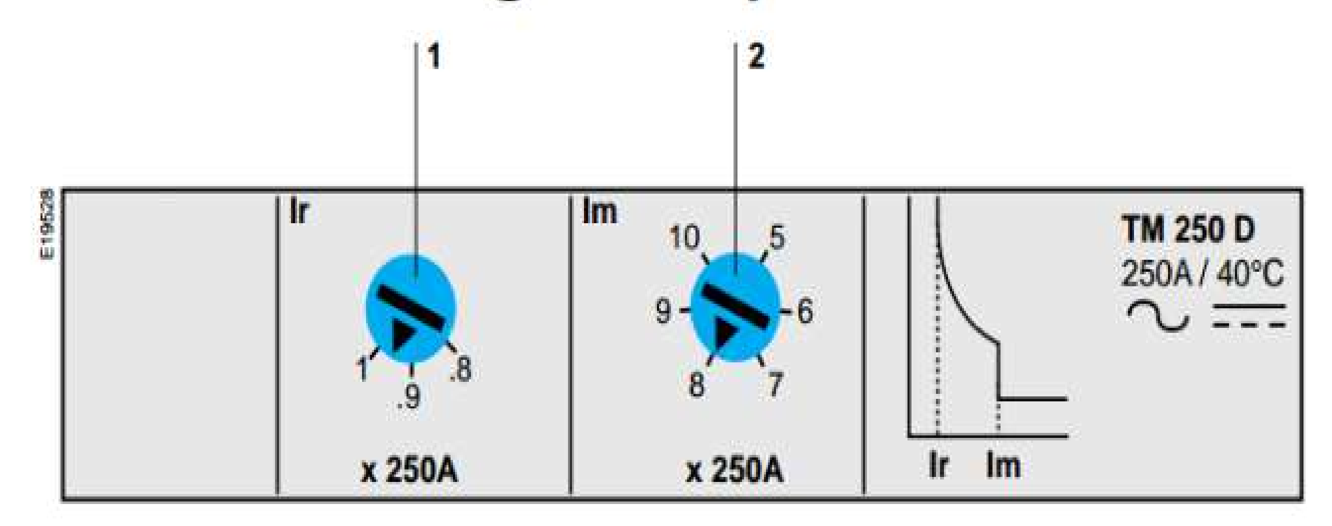
قابلة لتعيير تيار الفصل الحراري (over load)

وتعيير تيار الفصل المغناطيسي (short circuit
(

علما انه يوجد أنواع غير قابلة للتعيير



TM thermal-magnetic trip units



6-زمن تيار الفصل

قواطع MCB

لا يمكن تعيير زمن تيار الفصل الحراري و المغناطيسي

قواطع MCCB:

يمكن تعيير وتأخير زمن الفصل الحراري و المغناطيسي

علما انه يوجد قواطع مقولبة لا يمكن تعيير زمن تيار الفصل الحراري والمغناطيسي



7- الفصل الانتقائي

قواطع MCB:

ليس لديها خاصية الفصل الأنتقائي

فهي تفصل الدائرة بمجرد ان يصل تيار الفصل المغناطيسي الى الحدود المقننة لها

وتصنف من النوع (cat A)

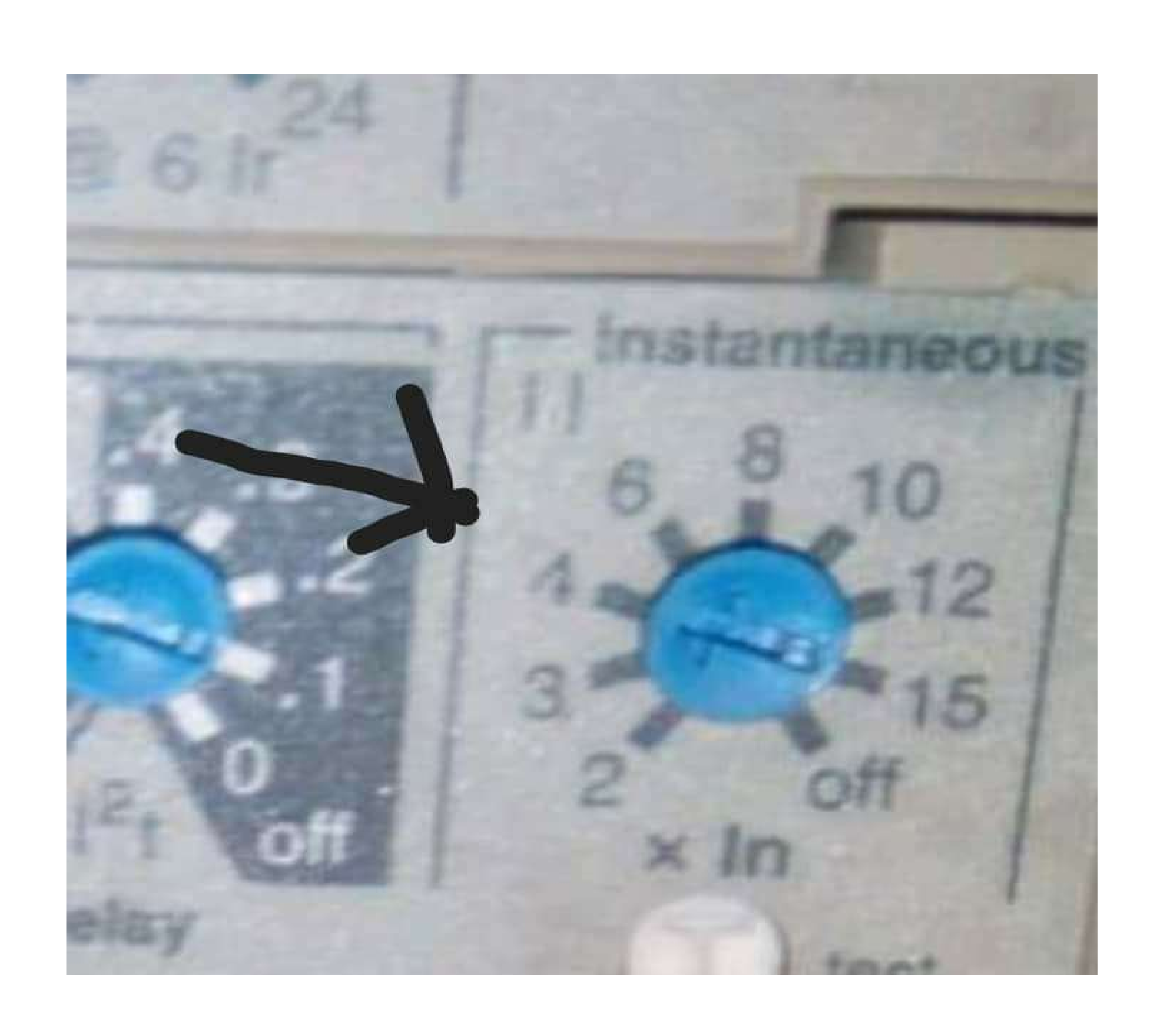
قواطع MCCB

لديها خاصية الفصل الأنتقائي

فهي لا تفصل الدائرة مباشرة وتعطي فرصة لقاطع الدائرة الصغيرة ان يفصل كي لا تتعطل الدائرة الكبيرة بسبب عطل في الدائرة الصغيرة

وتصنف من النوع (cat B)

علما انه يوجد قواطع مقولبة ليس لديها خاصية الفصل الانتقائي ومصنفة من النوع (cat A)



8-الحجم والأقطاب:

قواطع MCB:

تتوفر بأقطاب أحادية ومجوزة وثلاثية ورباعية

وبأحجام صغيرة

وامكانية تركيبها في علب البلاستيك او الحديد المخفية في الجدران

قواطع MCCB

تتوفر بأقطاب ثلاثية ورباعية

ولا يمكن تركيبها الا في اللوحات والخزن الظاهرة







9-توصيل الأسلاك والكابلات

قواطع MCB:

يمكن توصيل الاسلاك من 1 الى 16 ملم بسهولة وغالبا لا تحتاج الى رؤوس كابلات (كوسات أو ترامل)

قواطع MCCB:

يمكن توصيل كابلات من 10 ولغاية 300ملم

وغالبا ما تحتاج الى رؤوس كابلات وبراغي وصواميل واحيانا تحويلات نحاسية جاهزة او مصنعة



10-الصيانة:

قواطع MCB:

لايمكن صيانتها وبعد تعرضها لتيار قصر عال فلا بد من تغييرها كليا

قواطع MCCB:

يمكن صيانتها وتبديل التلامسات التي بداخلها في حال تعرضها لتيار قصر عالي

11-التحكم الآلي والإضافات :

قواطع MCB

لايمكن التحكم بها آليا

لا يمكن اضافة مقبض دواني

يمكن اضافة نقاط مساعدة

يمكن اضافة وحدة التسرب الأرضي

قواطع MCCB:

يمكن التحكم بها آليا من خلال اضافة وحدة المحرك

الآلي او وحدة الريليه MX او MN

يمكن اضافة مقبض دوراني قصير أو طويل

يمكن اضافة نقاط مساعدة

يمكن اضافة وحدة التسريب الأرضي

يمكن اضافة وحدة اميتر ووحدة مراقبة العزل



Sealable terminal shield

Voltage-presence indicator

Rear connector

Connectors

One-piece spreader

Interphase barriers

Motor-mechanism module

Direct rotary handle

Rear insulating screens

Auxiliary contact

Extended rotary handle

Voltage release

Ammeter module

Current-transformer module

Insulation-monitoring module

Trip unit

Sealable terminal shield

3-قواطع الدائرة ذي الحماية من التسرب الأرضي

Circuit breakers with earth leakage protection

وتسمى اختصارا ELCB



أهمية قواطع الحماية من التسرب الأرضي:

تستخدم هذه القواطع لفصل التيار الكهربائي في حال تسرب تيار كهربائي صغير للارض

اذ لا تعمل المصهرات والقواطع الآليه في حالة

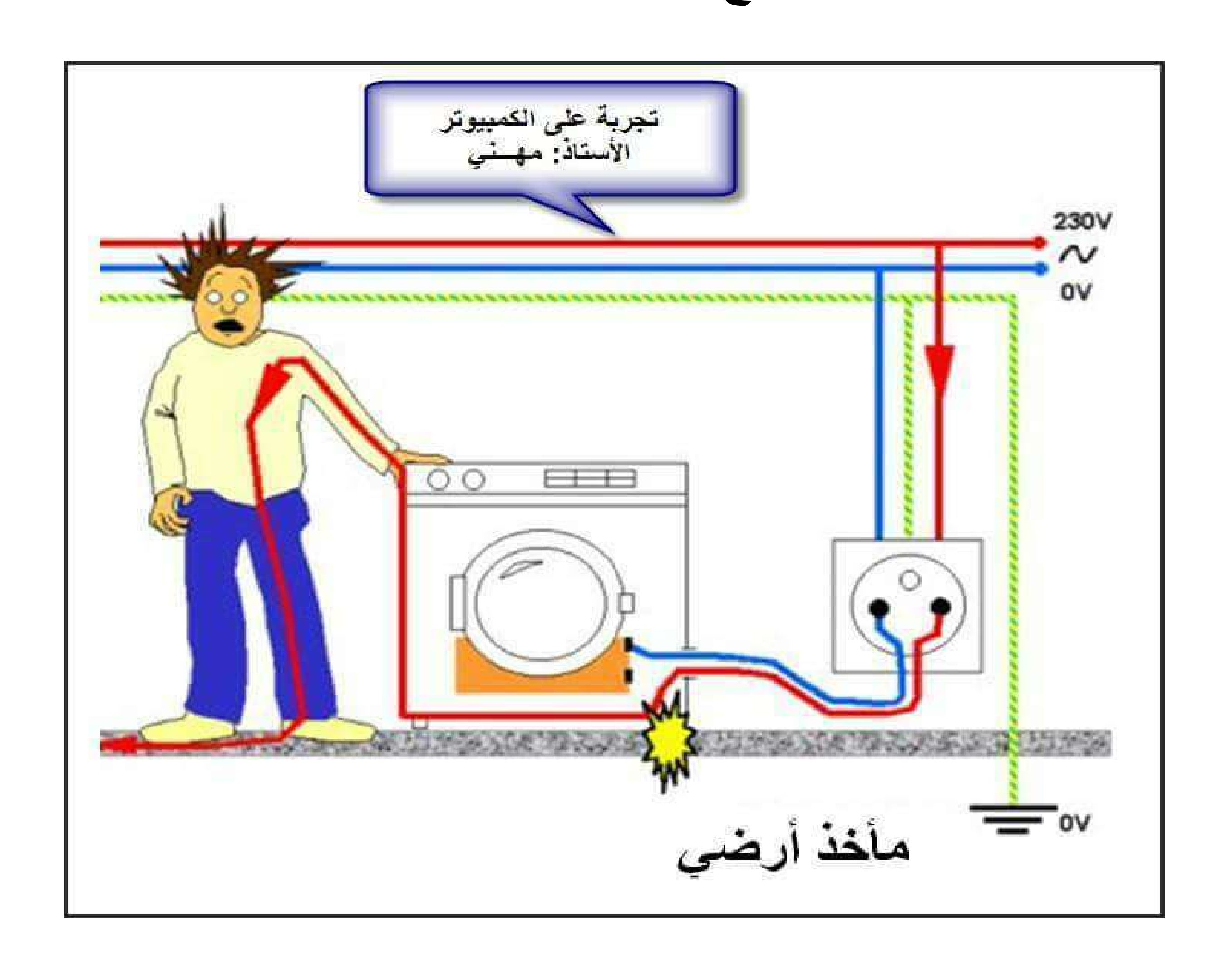
تسرب تيار شدته قليلة

ويرجع السبب في استخدامها في دوائر التمديدات الكهربائية للوقاية من الصدمة الكهربائية التي يتعرض لها جسم الانسان

حيث ان المفتاح يقوم بفتح الدائرة عندما يتسرب تيار صغير الى الأرض في حدود 30mA وهذا التيار هو بداية الخطورة على جسم الأنسان

وزمن الفصل فيه في حدود 0.2 ثانية

تستعمل هذه القواطع للأجهزة ذات الهياكل المعدنية



حيث ان تيار تسرب مقداره 30mA يمكن ان يلحق ضرر فادح للانسان عند ملامسته للاجسام المعدنية المكهربة التي اصابها تلف عازل

الموصلات بمرور الزمن

وذلك بسريان التيار في الجسم وصولا الى نقطة التأريض

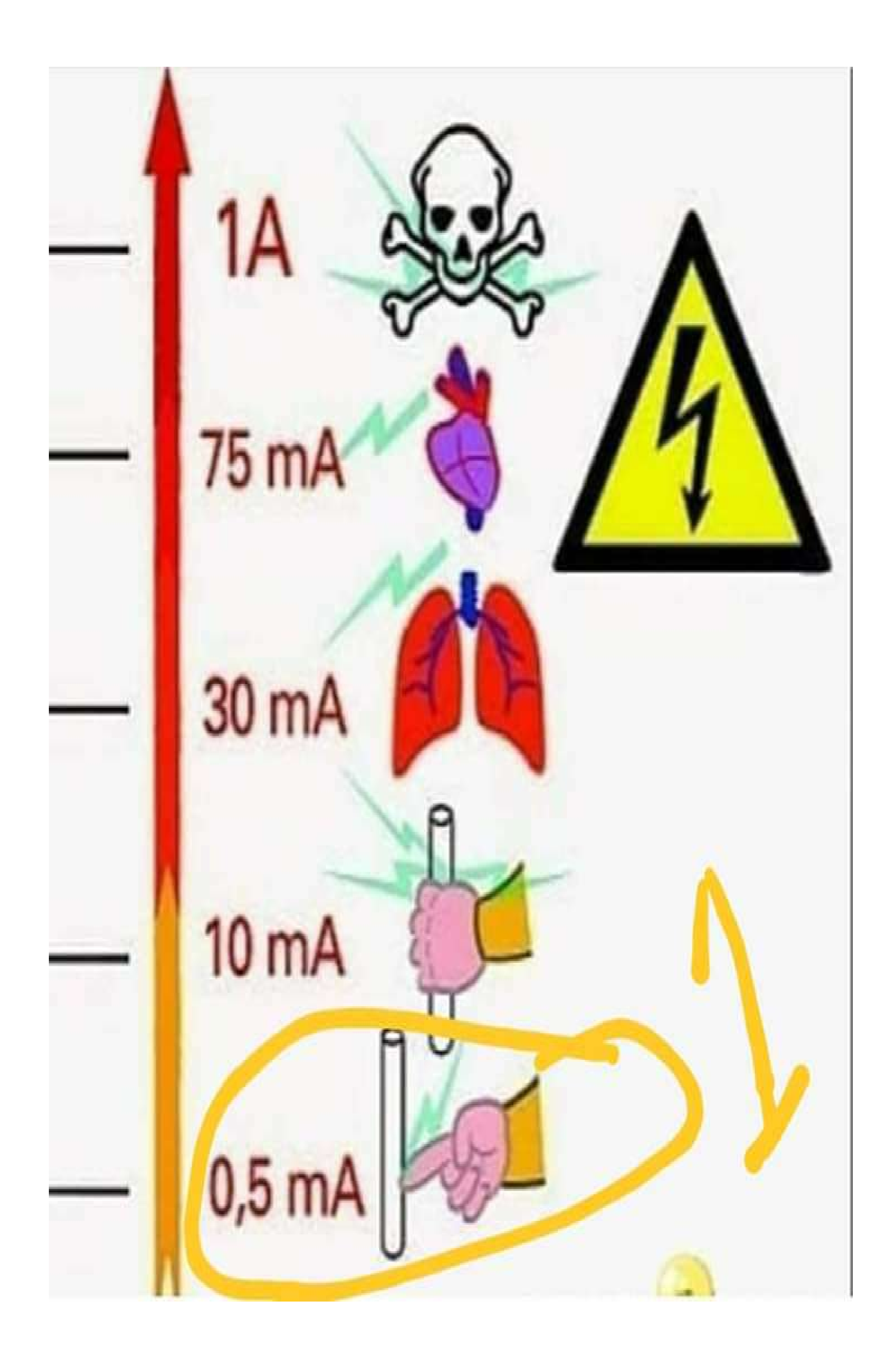
لماذا القيمة هي 30mA ؟

لأن التوتر الذي يشكل خطراً على الإنسان هو 50V ومقاومة الإنسان الوسطية هي 1660 اوم

I=U/R

I=50/1660R=0.03A=30mA

فإذا زاد تيار التسرب عن حد معين تتوقف حركة عضلة القلب مما يؤدي الى الوفاة


1A
75 mA
30 mA
10 mA
0,5 mA

أنواع قواطع الحماية من التسرب الأرضي:

1-قواطع تسرب أرضي نوع جهد

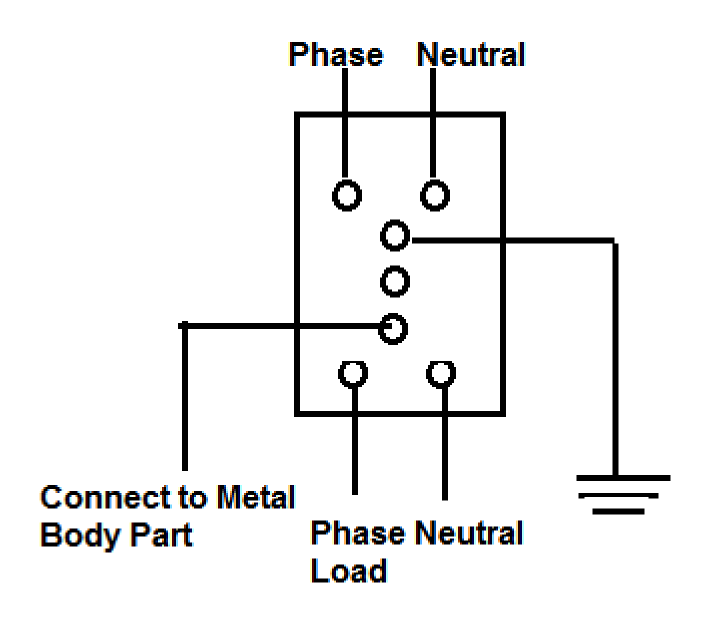
ELCB Voltage

تنقسم قواطع التسرب الأرضي نوع الجهد الى نوعين:

النوع الأول:

هي عبارة عن جهاز يحتوي على طرفين يوصل احدهما مع نظام الأرضي ويوصل الآخر الى الجسم المعدني للألة المراد حمايتها و له أربعة أقطاب

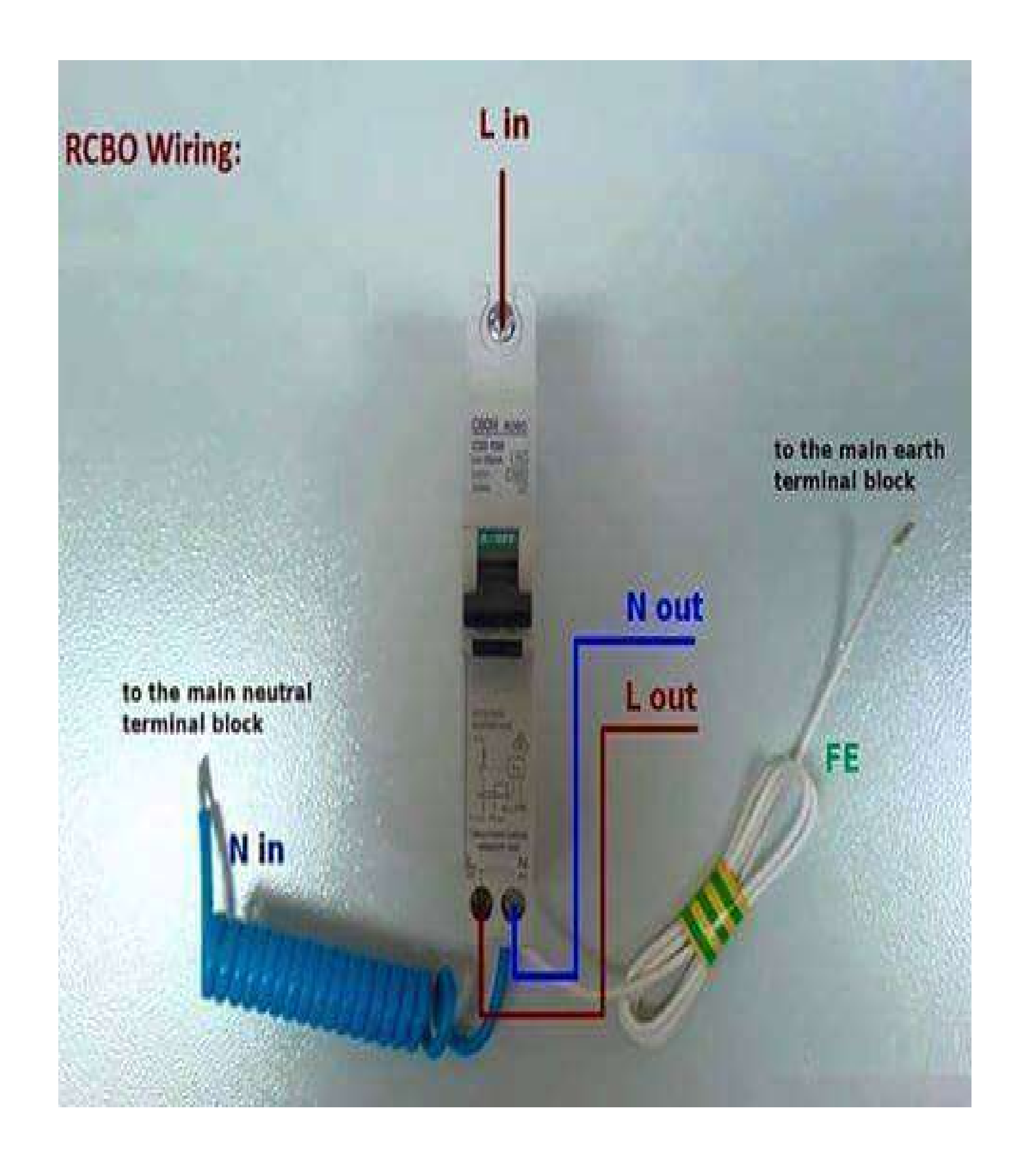
ويقوم بالتحسس والاكتشاف المباشر لأي تيار تسرب مار خلاله من الأجهزة إلى الأرض



النوع الثاني:

يحتوي على طرفين يوصل احدهما الى شبكة الأرضي والآخر الى النيوترال الرئيسي وله ثلاثة أقطاب



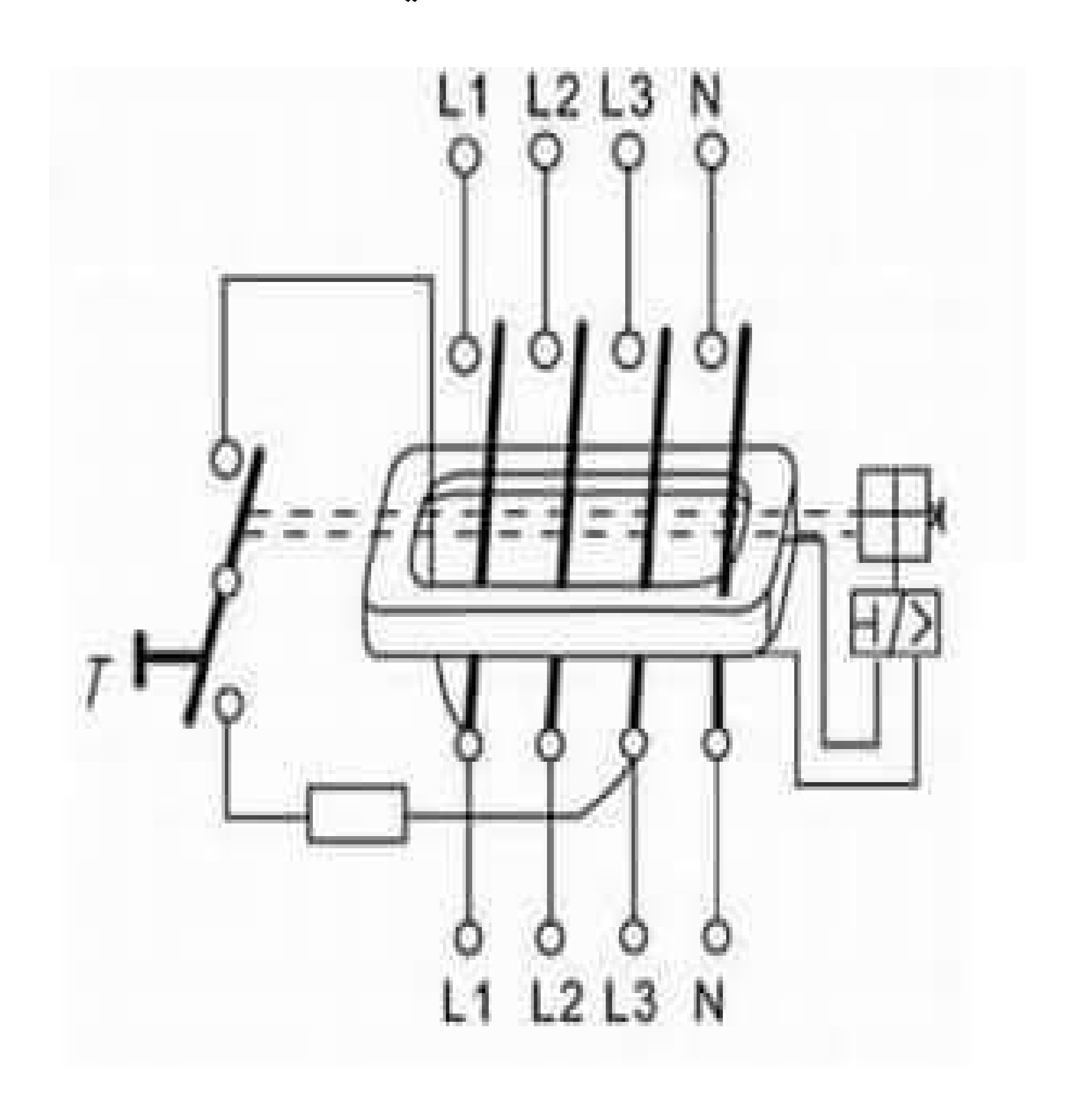


ولم يعد يتم تركيبه في الأجهزة الحديثة لأنه لا يستطيع تحديد الظروف الخطيرة والتي يعود بها التيارإلى الأرض بواسطة طريق آخر فمثلا من خلال انسان واقف على الأرض أو من خلال أنابيب المياه

2- قواطع تسرب أرضي نوع تيار

ELCB current

والتي تعتمد على محولة التيار (CT) ويمكن تشكيلها على أي دائرة كهربائية للحمل المربوط باللوحة من خلال تيار الدخول وتيار الخروج وتتحسس للفرق بينهما ومقدار الفرق حسب التعيير من قيمة 30 ميلي أمبير إلى 100 ميلي أمبير للحماية من الصعق الكهربائي



فكرة عمل قواطع الحماية من التسرب الأرضي:

تعتمد فكرة عملها على مقارنة قيمة التيار الداخل إلى الدائرة بقيمة التيار الخارج منها

فإذا حدث فرق بين التيارين دل ذلك على تسرب التيار من الدائرة

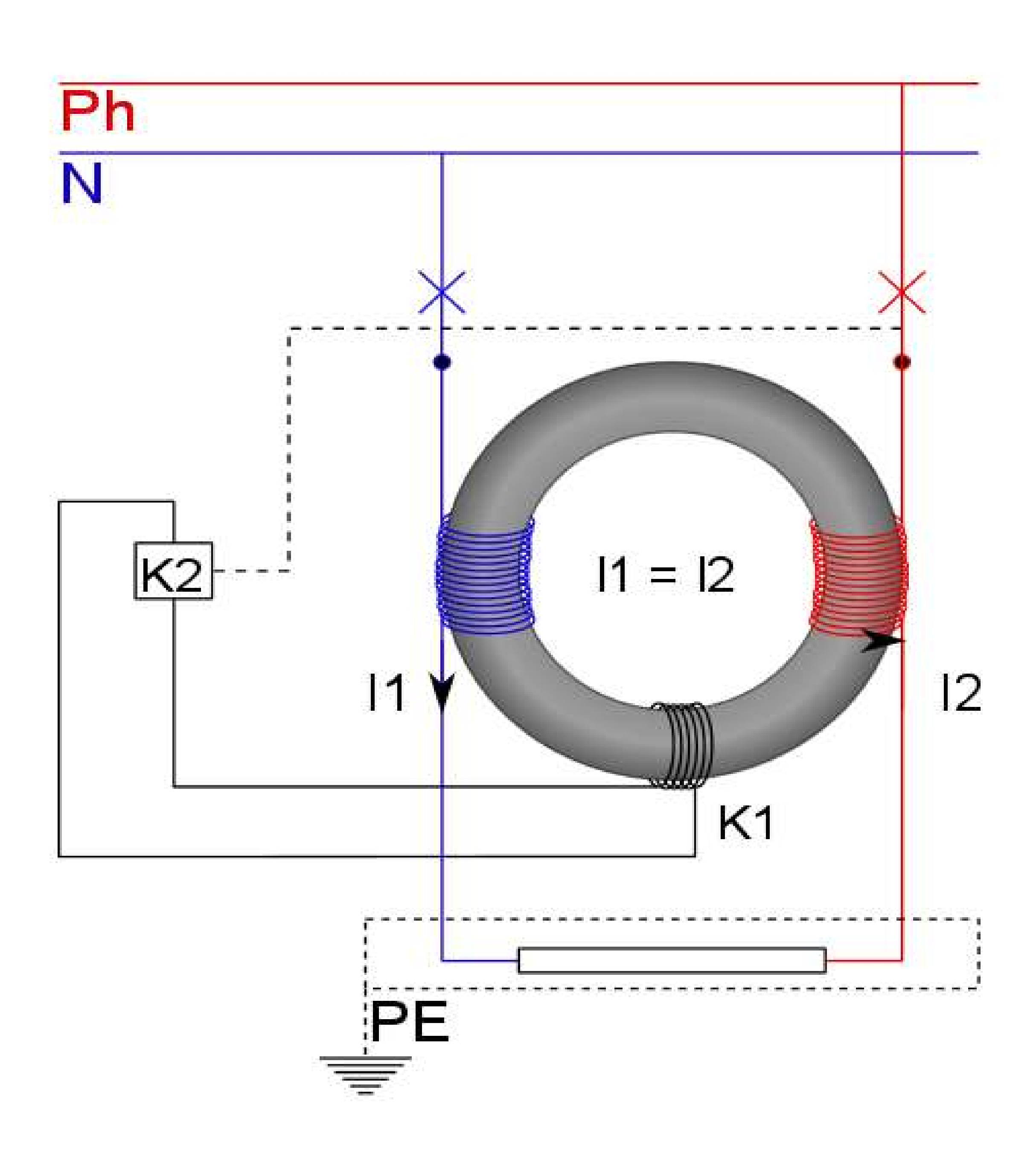
من المعروف انه في أي دائرة كهربائية مجموع التيارات الداخلة لأي نقطة يساوي مجموع التيارات الخارجة من هذه النقطة

لذلك فإن التيار الداخل الى الحمل في الظروف العادية يساوي التيار الخارج

أما عند حدوث خطأ في الحمل (الجهاز) فإن التيار الداخل أكبر من الخارج لأن هناك جزءا من التيار قد تسرب الى الأرض عن طريق جسم الإنسان أو عن طريق موصل الأرضي اذا كان الجهاز مؤرضا

وبسبب ان التيار الداخل أكبر من التيار الخارج يحدث فرق في التيارين

هذا الفرق يسبب مجالاً مغناطيسيا على القلب الحديدي المحيط بالموصلين فلو وجد ملف على هذا القلب الحديدي سيتولد مغناطيس يكفي لجذب شريحة المفتاح فيفصل التيار عن الجهاز المغذي عن طريق مفتاح خلل التيار



تركيبة قواطع الحماية من التسرب الأرضي:

تتكون هذه القواطع من:

1-محول تيار:

وهو قلب مغناطيسي مثبت عليه ثلاثة ملفات

2-الملف الأول I1:

وهو الملف الذي يمر به تيار الخط الفاز

3-الملف الثاني I2:

وهو الملف الذي يمر به تيار الخط النيوترال

4-الملف الثالث:

وهو الملف الذي يوصل بملف مرحل فصل الدائرة

5-مرحل الفصل

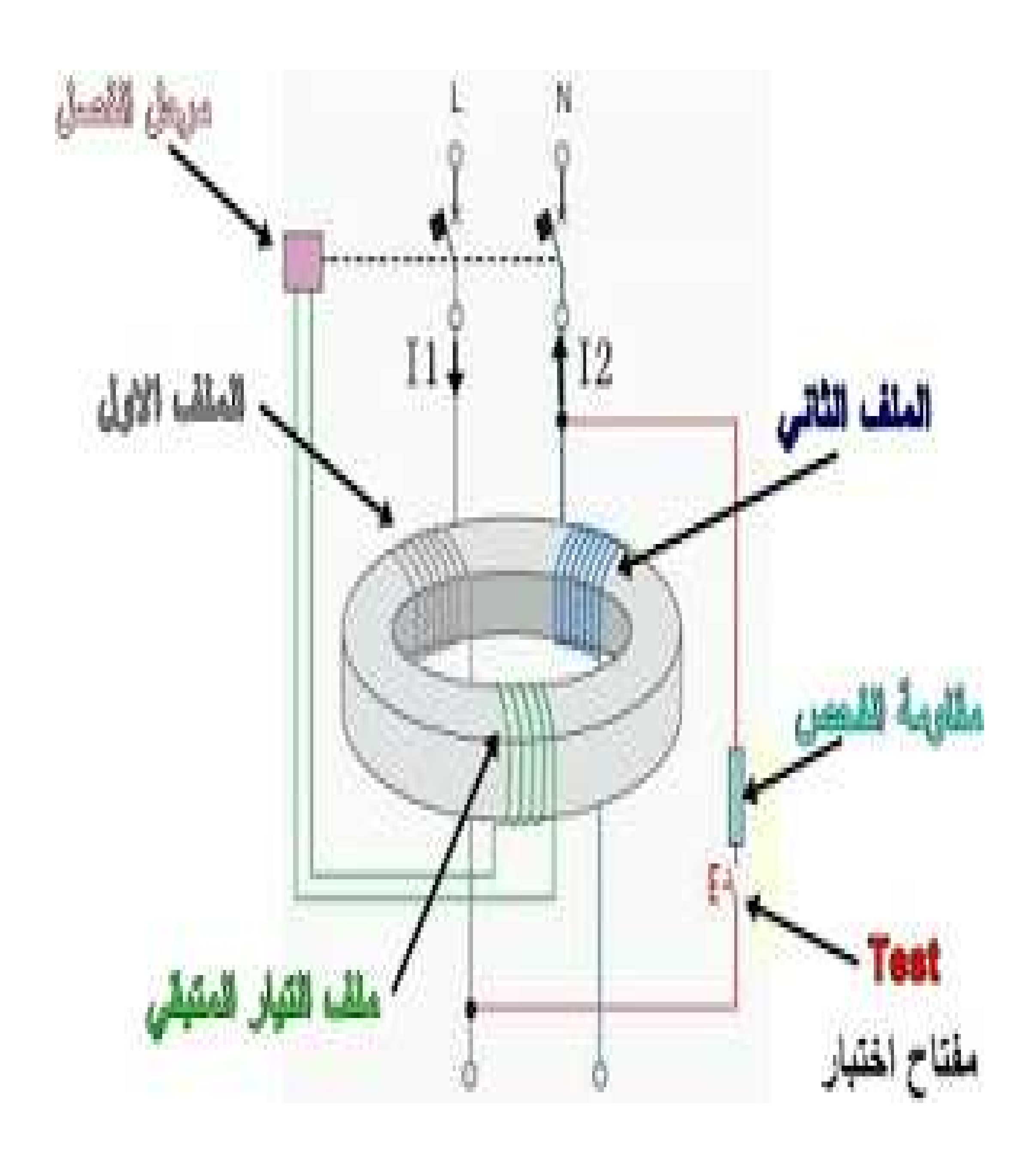
وهو عبارة عن ريليه يعمل بشكل آلي على فصل مصدر الكهرباء عن الدارة

6-مقاومة الاختبار

وهي مقاومة بسيطة توصل توالي بين خط النيوترال الداخل وبين مفتاح الاختبار

7-مفتاح الاختبار:

وهو مفتاح بوش بوتن يوصل توالي بين مقاومة الا ختبار وبين خط الفاز الخارج



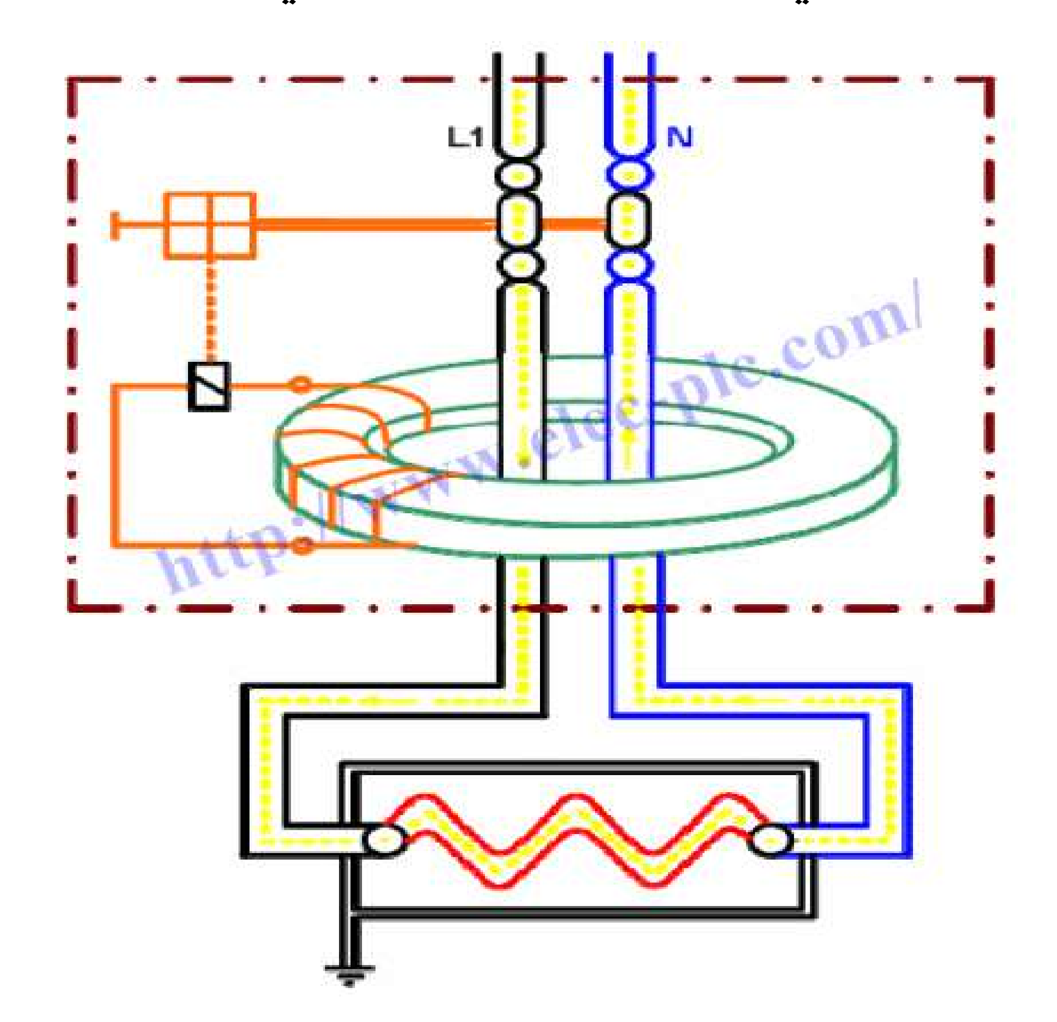
نظرية عمل قواطع الحماية من التسريب الأرضي:

في الوضع الطبيعي:

يكون التيار I1 الداخل الى الدارة الكهربائية من خط الفاز مساويا لقيمة التيار I2 الراجع من الدائرة الكهربائية من خط النيوترال

ومن ثم فان المجال المغناطيسي المتولد في الملف ا لاول يساوي المجال المتولد في الملف الثاني ومعاكس له بالاتجاه فيلغي احدهما الاخر ولا يتولد تيار في ملف التيار المتبقي

وبالتالي فان لا تغير سيحدث في المرحل



في حال تسرب للتيار:

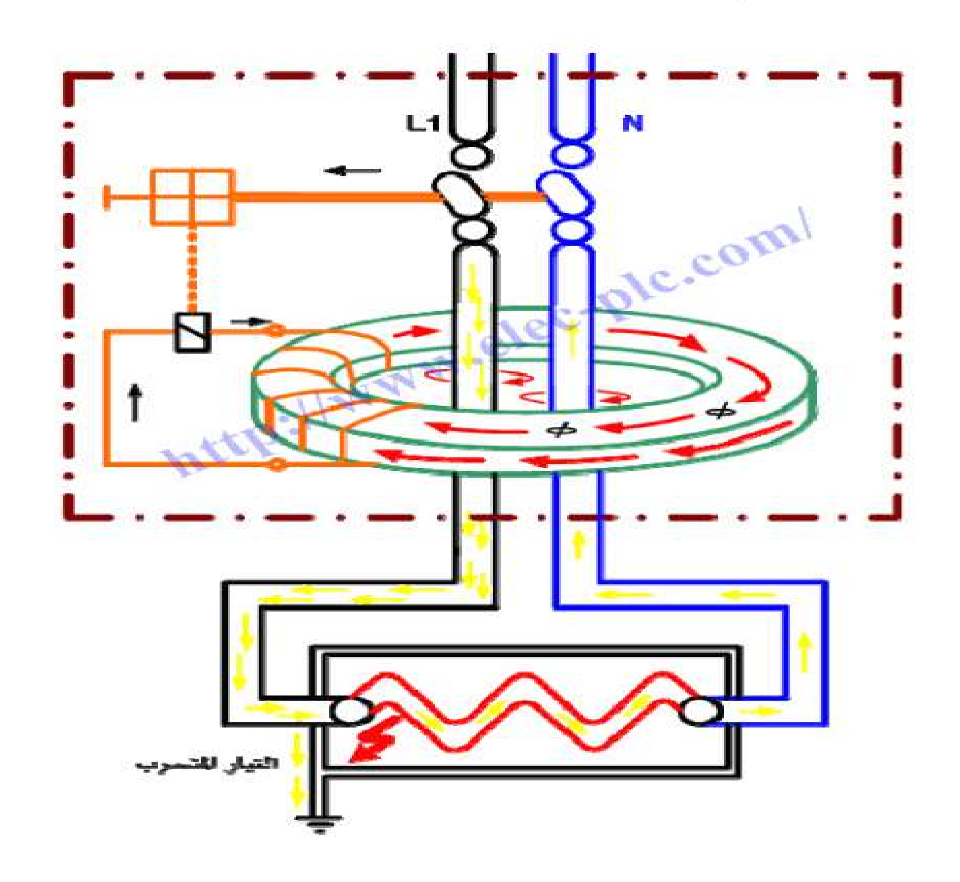
في حال تسرب للتيار نتيجة خطأ في عملية العزل

فإن التيار الراجع للقاطع يصبح اقل من التيار الداخل فيه

(اي ان التيار I1 يكون اكبر من التيار I2 وبالتالي المجال المغناطيسي المتولد في الملفين مختلف القيمة والاتجاه)

ممايؤدي لسريان تيار كهربائي عبر الملف الثالث و الذي يعمل على تشغيل المرحل

وبالتالي فصل نقاط التلامس ومن ثم فصل التيار الكهربائي عن الحمل



فائدة مفتاح الإختبار:

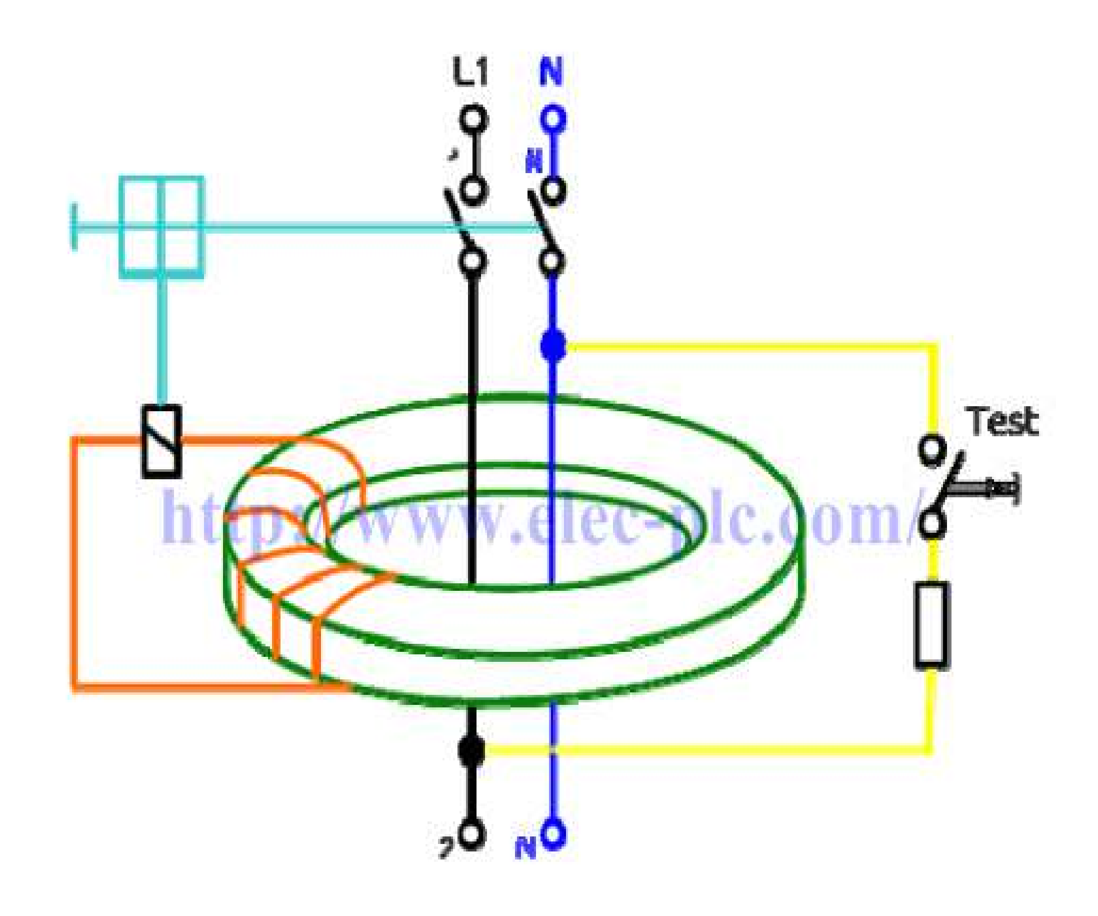
يستخدم مفتاح Test الموجود على القاطع للتاكد من سلامة عمل القاطع فعند الضغط على الضاغط يفصل القاطع

نظرية عمل مفتاح الإختبار:

توجد مقاومة يغذى أحد طرفيها من النيوترال الداخل والطرف الآخر يغذى من الفاز الخارج

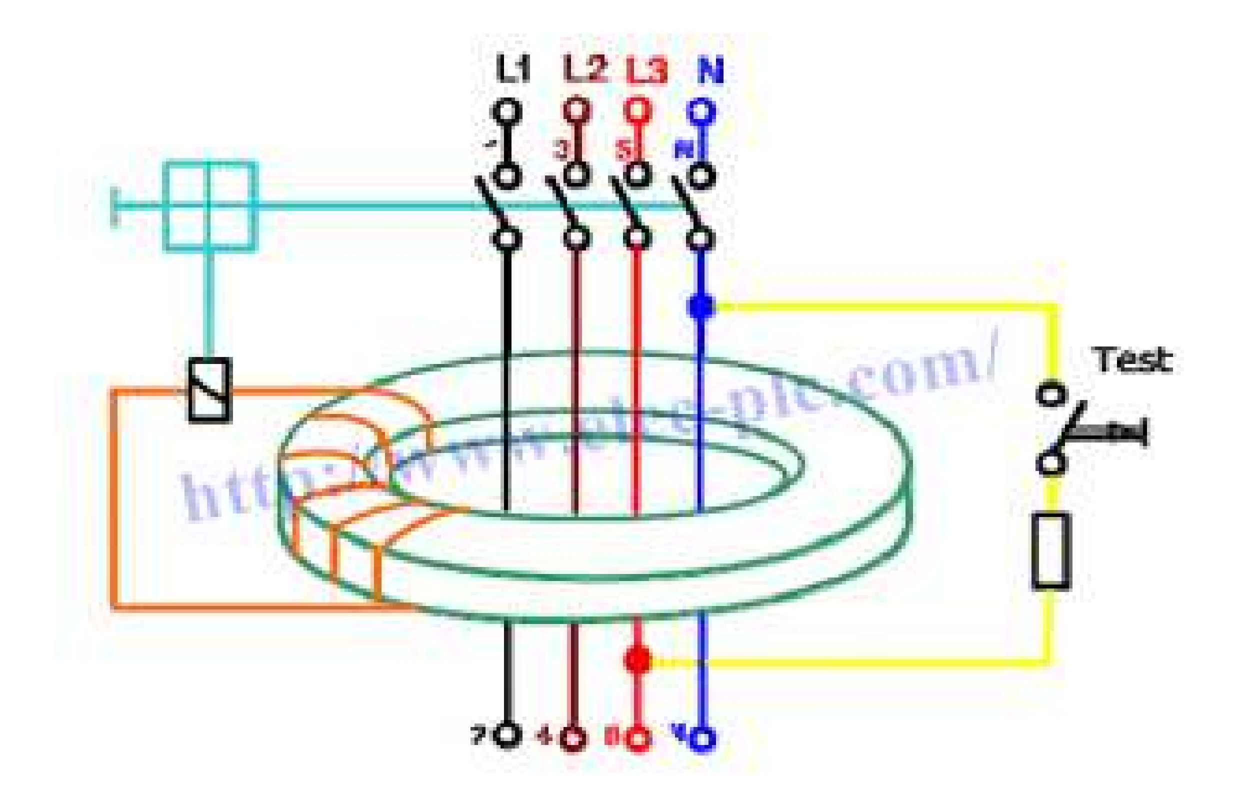
لعمل فرق في التيارين مثل الذي يحدث عند حدوث الخطأ ويوصل ضاغط بالتوالي طبعاً مع المقاومة وذلك لتجريب المفتاح والتأكد من أنه سوف يعمل بشكل صحيح عند حدوث خطأ وللتأكد من صلاحيته والغرض من هذه الحماية هو عدم تكوين جهد تلا مس خطير على الاجزاء التي يوجد بها الخطأ الذي يزيد عن قيمة معينة

وذلك عن طريق فصل المصدر خلال 0.2 ثانية



اما قاطع الحماية من التسرب الارضي الثلاثي الوجه

فانه يعمل على فصل مصدر القدرة عن الدائرة (المخصص لحمايتها بواسطة ملف الفصل) عند حدوث فرق معين بالتيار بين كل من الاوجه الثلاثة المغذية للحمل والتيار الراجع من الخط المحايد N وذلك بسب التسرب في التيار او وجود تلامس مع الارض


L1
L2
L3
N
Test
http://www.elec-plc.com/



ملاحظات هامة حول عمل قاطع الحماية من التسرب الارضي :

1- قاطع الحماية من التسرب الأرضي لايفصل عند حدوث القصر

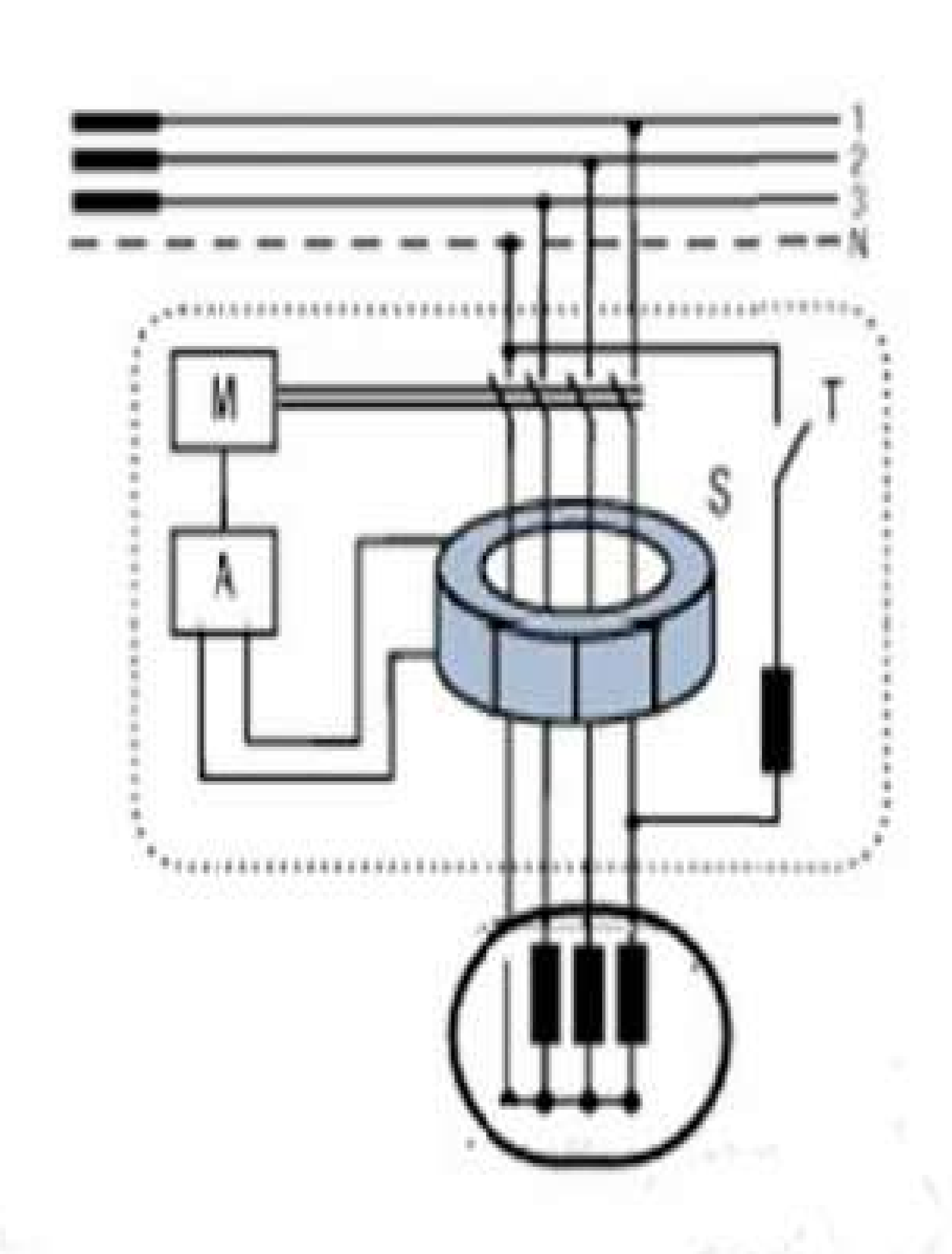
لأنه عند القصر يرتفع التيار بشكل مفاجىء إلى قيم عاليه ولكنه في هذه الحالة فإن التيار الداخل و الخارج متساويان

2- يجب عدم ربط الخطين pE-N مع بعضها (تصفير) بعد قاطع الحماية من التسرب الأرضي لأ ن خط PE هو الذي سينقل تيار التسرب الذي على أساسه سيفصل القاطع لذلك يجب أن يسري مباشرةً إلى الأرض ولأنه لو عاد تيار التسرب إلى القاطع فلن يكون هناك فرق في التيارين الداخل والخارج

3- جميع الأجهزة الموصلة بقاطع الحماية من

التسرب الأرضي يجب أن تكون مؤرضة

حتى إذا حصل خطأ يسري التيار الى الأرض مما يسمح باختلاف التيارات وهو الذي على اساسه يعمل القاطع



أنواع قواطع الحماية من التسرب الأرضي

1-قاطع الدائرة ذو التسرب الأرضي

Earth leakage circuit breaker

ويسمى إختصارا ELCB:

هو عبارة عن جهاز يحتوي على دائرة الحماية من التسرب الأرضي يوصل توالي بجانب قاطع الدائرة الرئيسي

ويوجد منه أحادي الطور وثلاثي الطور



2-جهاز التيار الفرقي أو القاطع التفاضلي

Residual current device

ويسمى اختصارا (RCD)

و يسمى أيضاً قاطع الدائرة ذو التيار الفرقي

Residual Current Circuit Breaker

ويسمى اختصارا (RCCB)

ويسمى أيضا قاطع الدائرة ذو الخطأ الأرضي

Ground Fault Circuit Breaker

ويسمى اختصارا GFCB

يستخدم هذا الجهاز لفصل الدائرة في حالة تسرب تيار صغير الى الأرض

يوجد منه أحادي الطور وثلاثي الأطوار




MKV
ID
O-OFF


MKV
ID
TEST MONTHLY
O-OFF


LINE
Push monthly
PEOPLE
RDL7-2P
In 40A
Un 240V~
IΔn 30mA
6000
IEC 61008-1
CE
LOAD


LINE
Push monthly
PEOPLE
RDL7-4P
In 40A
Un 240/415V~
IΔn 30mA
6000
IEC 61008-1
CE
1 3 5 N
2 4 6 N
LOAD


البوابة الهندسية
ENG GATE
WWW.ENGGATE.NET

3-قواطع الدائرة ذو التيار الفرقي مع الحماية من زيادة التيار ودوائر القصر

Residual current circuit breakers with over current protection

وتسمى اختصارا RCBO

وهي عبارة عن قواطع تقوم بمهمة RCCB بالإضافة الى مهمة الحماية من زيادة التيار (الفصل الحراري over load) ودوائر القصر (الفصل المغناطيسي short circuit)

ايضا يوجد منه احادي الطور وثلاثي الطور

ويوجد منه

له ثلاث أشكال :

1- قاطع +وحدة الحماية من التسرب الأرضي





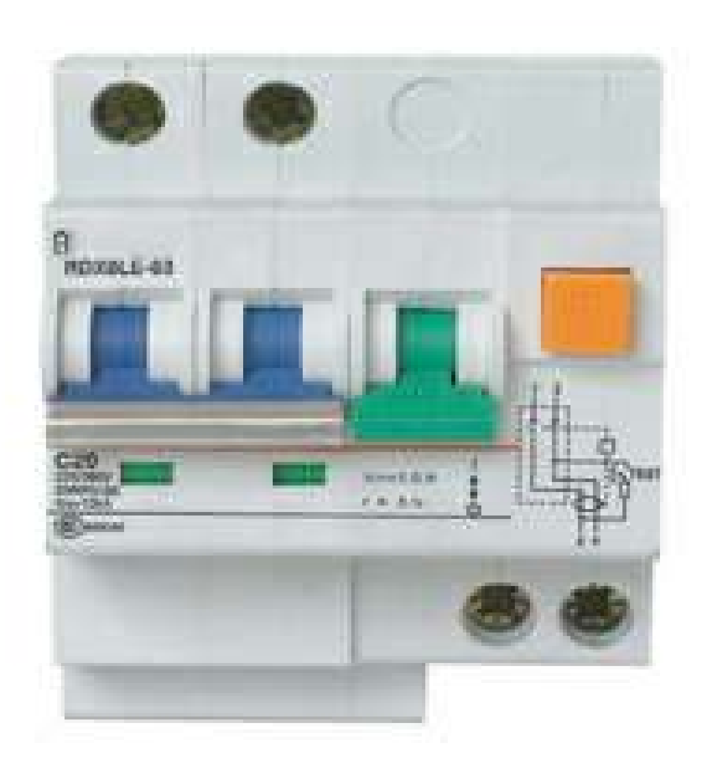


I–ON
C 63
legrand
TEST
300 mA



Schneider

2-قاطع مدمج مع وحدة الحماية من التسرب الأرضي





3-قاطع يحتوي على وحدة الحماية من التسرب الأرضي

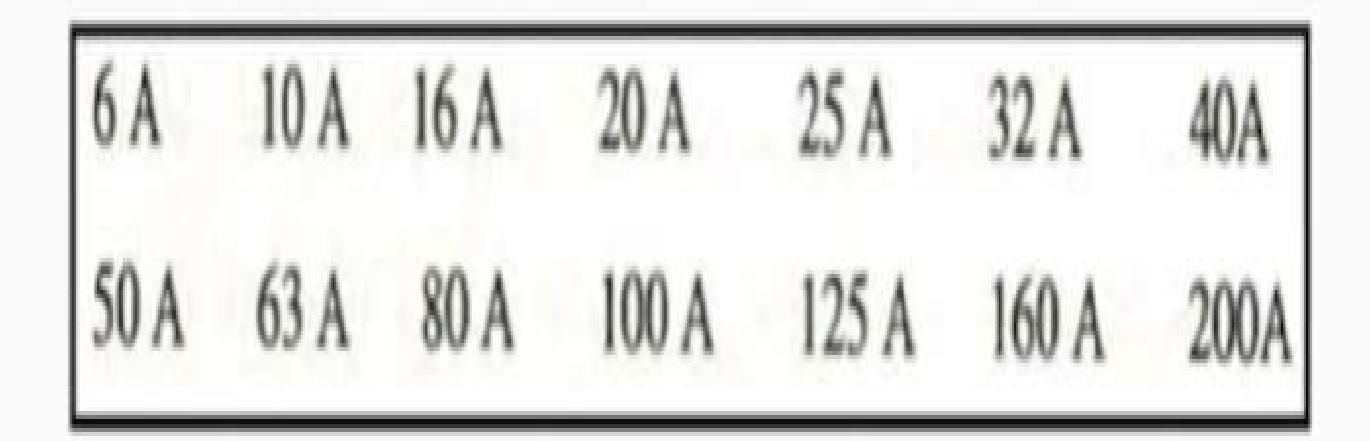




المصطلحات المستخدمة مع قواطع التسرب الأرضي:

1- التيار المقنن In :

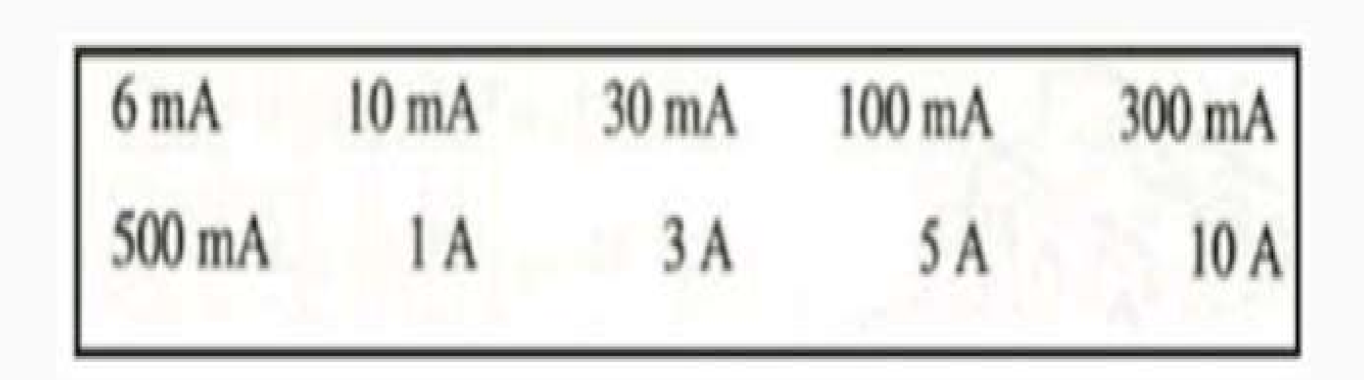
وهو التيار المقنن للقاطع في الحالة الآمنة ونحدد قيمته من المواصفات العالمية IEC



6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40A
50 A	63 A	80 A	100 A	125 A	160 A	200A

2- تيار التسرب المقنن IΔn:

وهو أقل تيار تسرب يحدث فصل للقاطع ومن المواصفات القياسية IEC



6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA
500 mA	1 A	3 A	5 A	10 A

3- تيار التسرب غير المسبب للتشغيل :

0.5A=IΔn

4- جهد التشغيل : Un وفيما يلي قيم جهود التشغيل طبقاً للمواصفات العالمية:

100 V	110 V	120 V	200 V	220 V	230 V
240 V	380 V	415 V	440 V		

طريقة توصيل قواطع الحماية من التسرب الأرضي:

يوصل قاطع التسرب الارضي بعد القاطع الرئيسي من جهة الحمل

ويحمي فقط التجهيزات الموصلة على نهايته من هذه الجهة

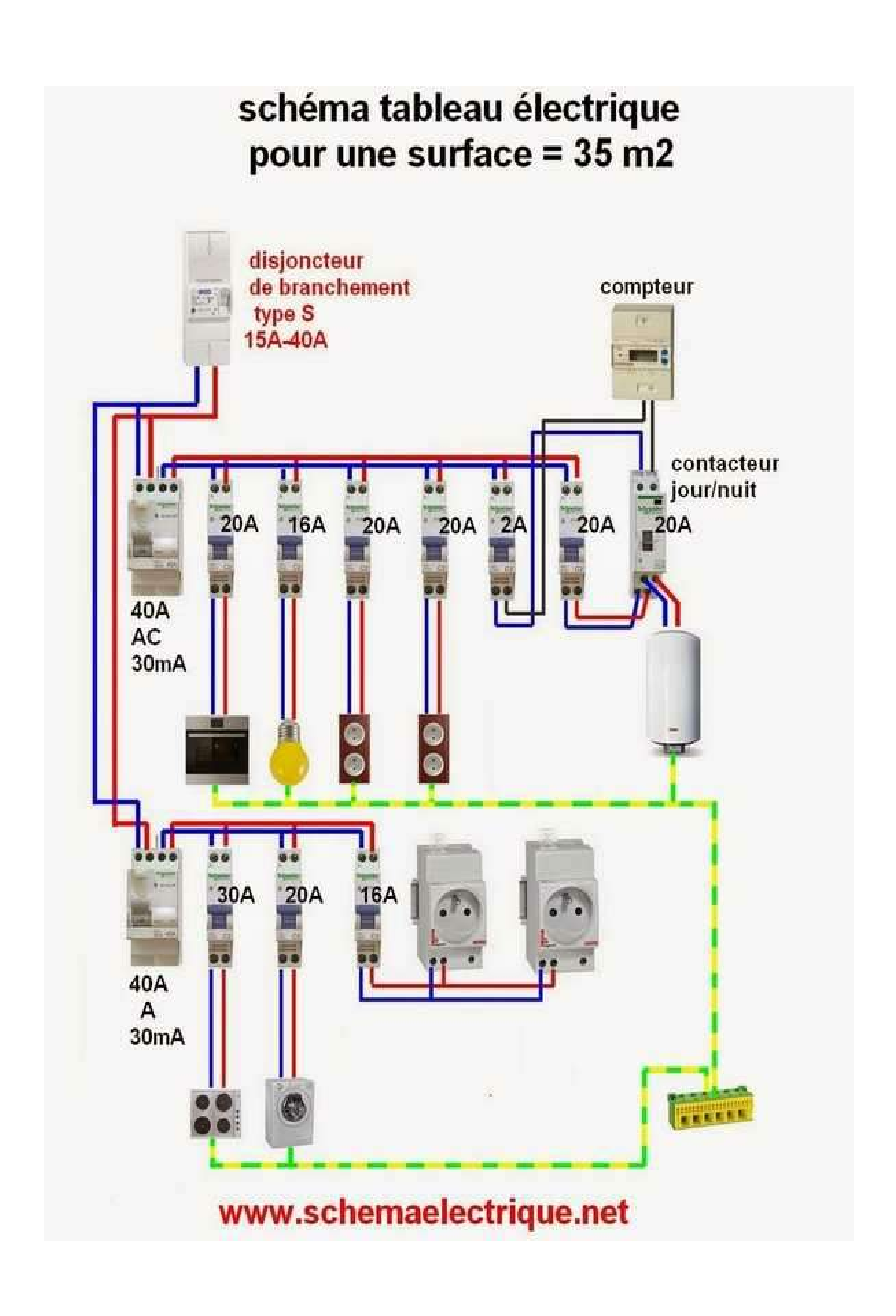
وهو اما ان يكون ثنائيا (قطبين) ويوصل عليه خط الفاز و خط النيوترال

واما ان يكون رباعيا (اربع اقطاب) يوصل عليه الفازات الثلاثة مع النيوترال

ويجب عدم توصيل الأرضي مع النيوترال بين الحمل والقاطع والا فانه سيفصل باستمرار بسبب مرور جزء من تيار النيوترال في دارة التأريض

وعند استخدام اكثر من قاطع تسرب ارضي يجب وضع قضيب نيوترال منفصل لكل قاطع

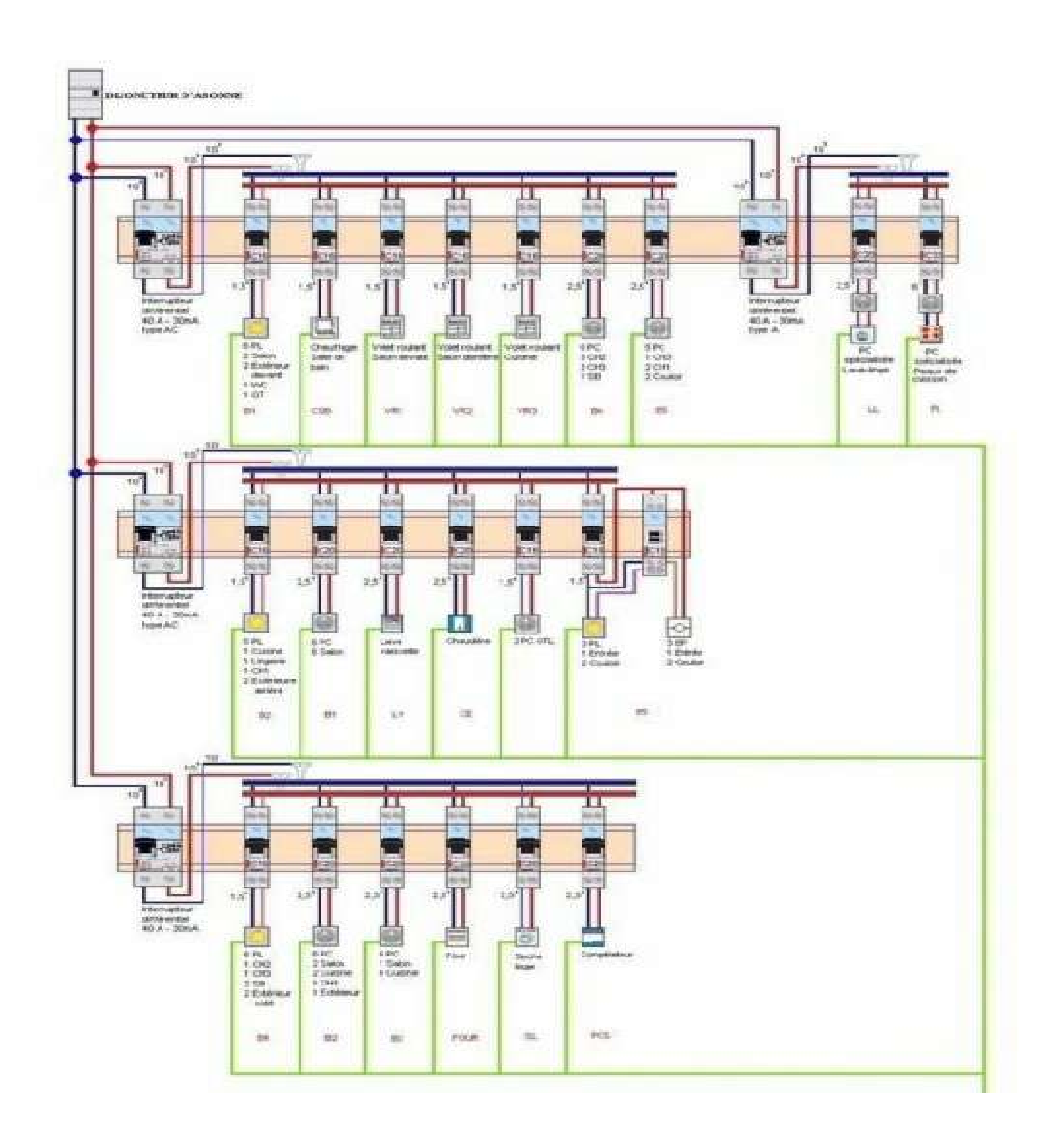
وذلك لان وضع قضيب نيوترال مشترك يؤدي لفصل فوري لتلك القواطع



ملاحظة : إذا تم وصل القاطع بالشكل الصحيح وتبين أنه يفصل باستمرار بعد وصل القاطع عليه فإن هذا يعني وجود تماس أرضي على أحد الفازات أو النيوترال

ومن ثم يجب فحص العازلية بين كافة النواقل و التجهيزات المؤرضة

ولضمان حماية القاطع ضد تيار القصر يجب وضع قاطع حماية مغناطيسية قبله



فحص صحة التوصيل لقاطع التسرب الارضي:

تزود كافة انواع قواطع التسرب الارضي بمفتاح فحص Test Button لاختبار صلاحية عملها

بحيث يجب ان يتم اختبار مدى صلاحية عمل القاطع كل ثلاثة اشهر حسب توصيات أنظمة التمديدات البريطانية IEE

حيث انه عند الضغط على مفتاح الاختبار ينشأ في القاطع حالة عطل تؤدي الى الفصل

ويستدل بذلك على أن القاطع ما يزال في حالة عمل جيدة



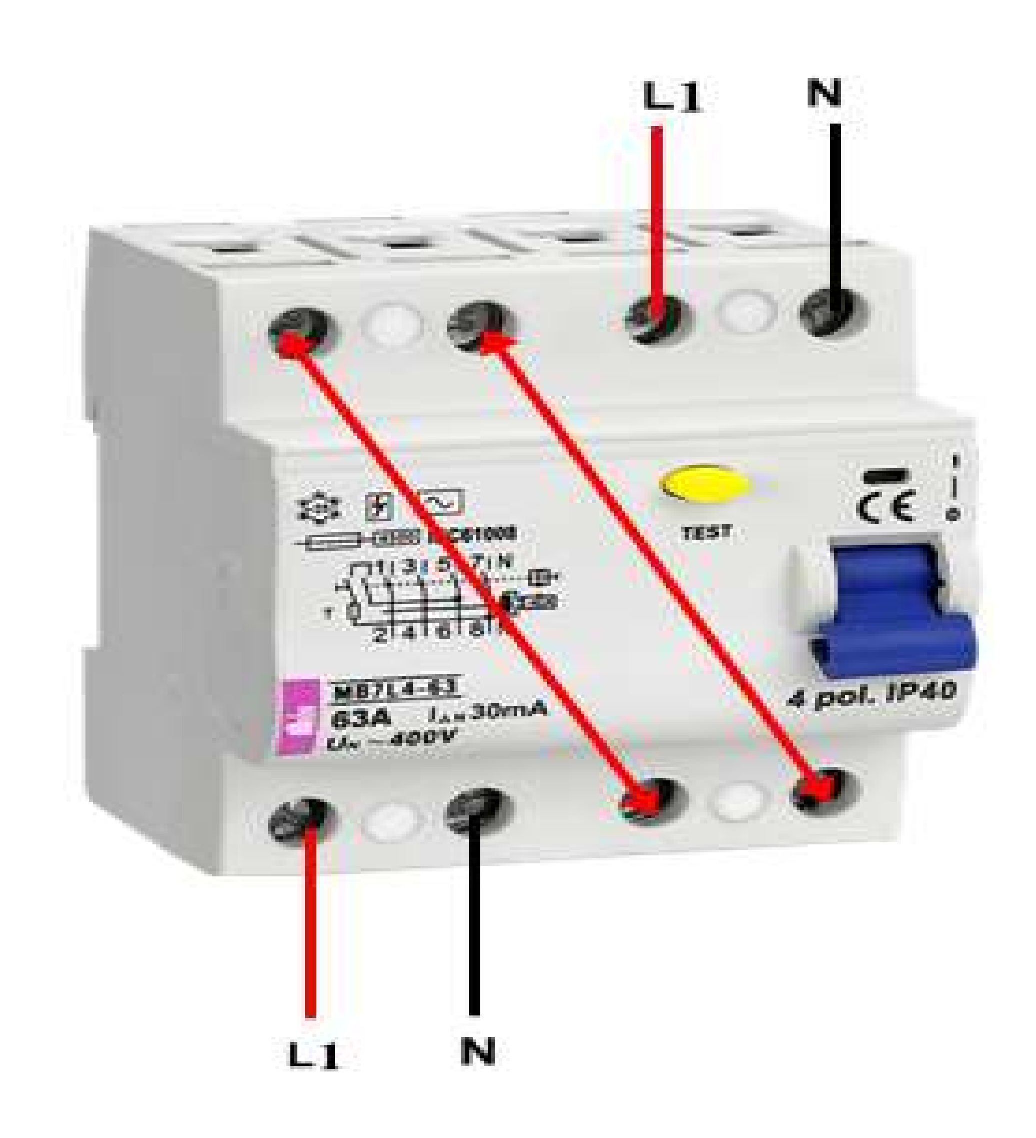
توصيل قاطع ثلاثي ليعمل كقاطع احادي الطور :

يتم توصيل الفاز والنيوترال الى

طرفي الدخول 1 3

ويتم وصل كوبري بين طرفي الخروج 2 4
وطرفي الدخول 5 7

ويتم توصيل الحمل المراد حمايته الى طرفي
الخروج 6 8



بعض اشكال قواطع التسرب الارضي :

أ- قاطع تسرب ارضي يستخدم كوحدة مستقلة أو في لوحة توزيع كهربائية لتامين حماية لعدد من الدارات الكهربائية ضد تيار التسريب الأرضي



ب- قاطع تسرب ارضي لتامين حماية ضد تيار
التسريب الأرضي مع قاطع حماية ضد تيار
التسريب الأرضي مع قاطع حماية ضد زيادات
التيار ويستخدم لدارات محركات احادية الطور



ج- جهاز حماية ضد تيارات التسرب الأرضي مزود بماخذ

يستعمل لبعض التجهيزات الخاصة والمخابز و المستودعات



د- جهاز متنقل للحماية ضد التسرب الأرضي مزود بمأخذ ومقبس



قاطع الحماية من ارتفاع الجهد والتسرب الارضي



تعتبر حماية الاشخاص والاجهزة الكهربائية من اهم متطلبات العمل الكهربائي المتكامل والناجح وقاطع DENTAPower يوفر حماية مزدوجة للافراد و التجهيزات حيث يحمي التجهيزات الكهربائية من خطر ارتفاع الجهد ويحمي الاشخاص من التماس الكهربائي

مواصفات الجهاز :

1-Double Safety Doble Protection Circuit Breaker

2-1PH + N 220V/63A

3-High breaking capacity 6000A

4-Instantaneous release type: B/C

5-Over Voltage 220V +5% . t < 0.1sec.

6-Earth Leakage Current <15 mA t < 0.1 sec

7-ABB designe

8-GB Standerd 16917-1 , IEC Standerd 61009-1

مواصفات القاطع باللغة العربية :

1-قاطع دائرة سلامة مزدوجة وحماية مزدوجة

يؤمن السلامة من التسرب الأرضي

يؤمن السلامة من ارتفاع الجهد

يحمي الأشخاص من خطر الصعقة الكهربائية

يحمي المعدات من التلف في حال ارتفاع الجهد

2-له قطبين : فاز +نيوترال

الجهد التشغيلي 220 فولت

التيار التشغيلي 63 أمبير

3-سعة تيار القصر تصل الى 6000 أمبير

4- تصنيف منحنى الفصل الأنتقائي B/C

5-يعمل بجهد 220 فولت+ 5%

اي بزيادة 20 % عن جهد التشغيل المقنن وفي زمن اقل من 0.1 ثانية

6-يعمل عند حدوث تيار تسرب أرضي أقل من 15 ملي أمبير وفي زمن اقل من 0.1 ثانية

7-القاطع مصمم وفقا لمواصفات قواطع ماركة ABB

8-القاطع مصمم وفقا للمواصفات البريطانية 1-16917 والمواصفات الدولية 1-61009

طريقة توصيل الجهاز :

يوصل القاطع في لوحات التوزيع الفرعية للمنازل والمحلات التجارية والمكاتب وغيرها من الاعمال التي تتطلب استخدام مصدر 220 فولت حيث يوصل المصدر الى اعلى مدخل الجهاز ويتم التوزيع الى القواطع الفرعية من مخرج الجهاز

ويراعى عند تركيب الجهاز توصيل الخط النيوترال (البارد) في مكانه الصحيح والموضح على القاطع و الا فان القاطع سوف يتلف


N
L
DENTAPower
test monthly
RCBO
N
L


مدخل التيار
input
DENTAPower
test monthly
RCBO
OUT PUT
مخرج التيار

ملاحظات للفنيين والمختصين:

لاختبار وظيفة الحماية من ارتفاع الجهد يتم توصيل القاطع بمصدر تغذية بحيث يكون اكثر من 270 فولت من جهة المدخل

او الظغط على مفتاح اختبار ارتفاع الجهد

ولاختبار وظيفة الفصل في حالة حدوث تماس كهربائي يتم توصيل حمل 220فولت على مخرج القاطع وتلميس أحد أطراف الحمل الى معدن

أو الظغط على مفتاح اختبار التسرب

نصيحة للمستهلك :

يفضل عمل اختبار شهري بالضغط على مفاتيح الاختبار للتأكد من سلامة عمل القاطع

4- قاطع الدائرة الهوائي

Air Circuit breaker

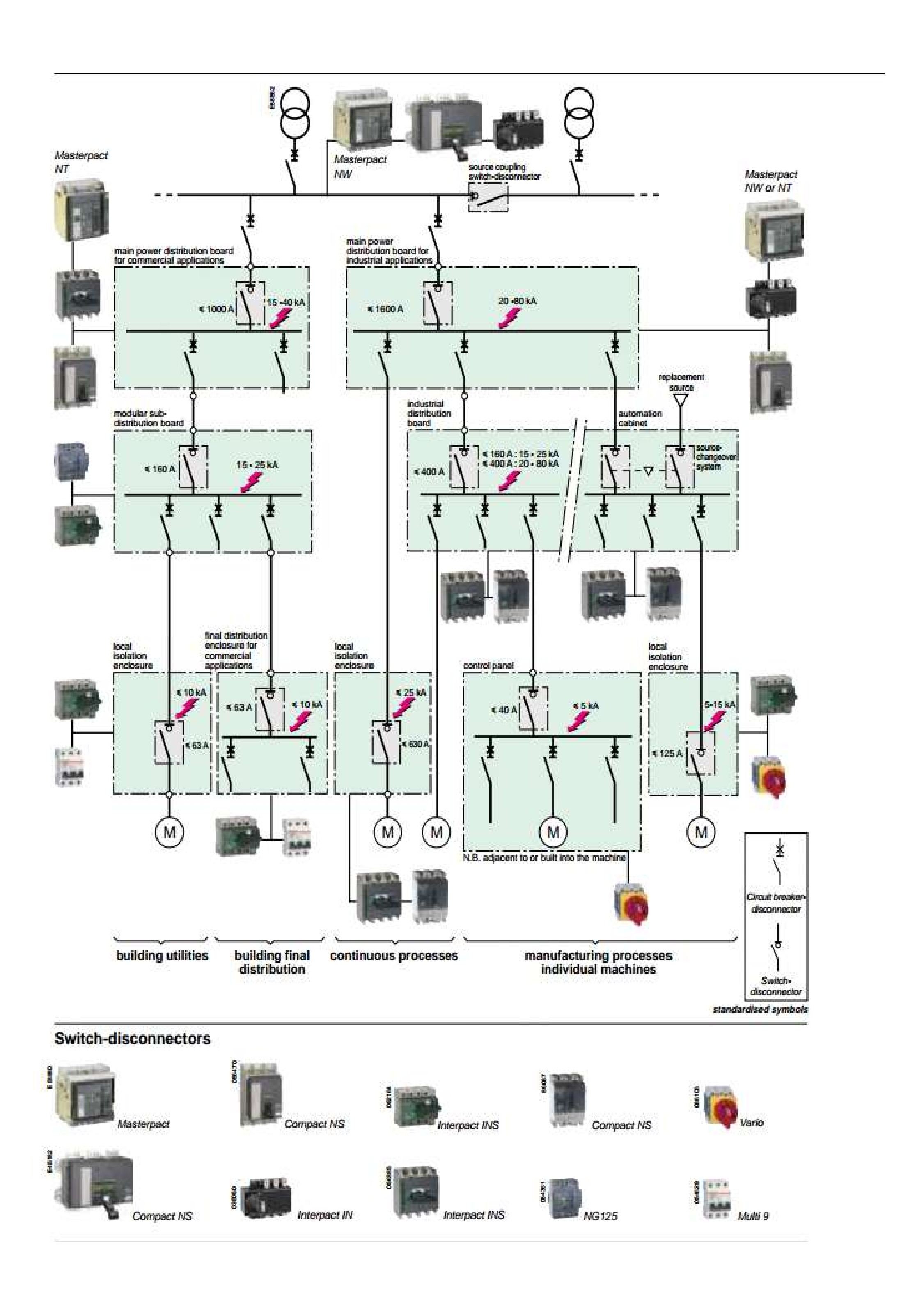
ويسمى إختصارا (ACB)

هذا القاطع يتم فيه فتح الدائرة وإطفاء القوس الكهربي الناتج

وعزل الملامسات عن بعضها البعض فى الهواء العادي



يستخدم عادة القاطع الهوائي كقاطع رئيسي في لوحات التوزيع الرئيسية للتحكم في الفصل و التشغيل والحماية



يوجد تشابه كبير بين القواطع الهوائية والقواطع المقولبة ذات الجهود الكبيرة

فهي ايضا تستخدم لأجل الحماية من أخطار زيادة التيار الكهربائي كـ زيادة الحمولة (Overload) أو دائرة القصر (Short Circuit)

وكذلك للحماية من أخطار الأعطال الأرضية كـ العطل الأرضي (Earth Fault) أو التسرب

الأرضي (Earth Leakage)

كما أن وحدة التحكم والحماية Micrologic تضاف الى القواطع المقولبة ايضا تضاف الى القواطع الهوائية



مميزات ومواصفات القواطع الهوائية :

التيارات الأسمية (In) تكون

(2500-2000-1600-1200-1000-800-
3200-6300-5000-4000) A

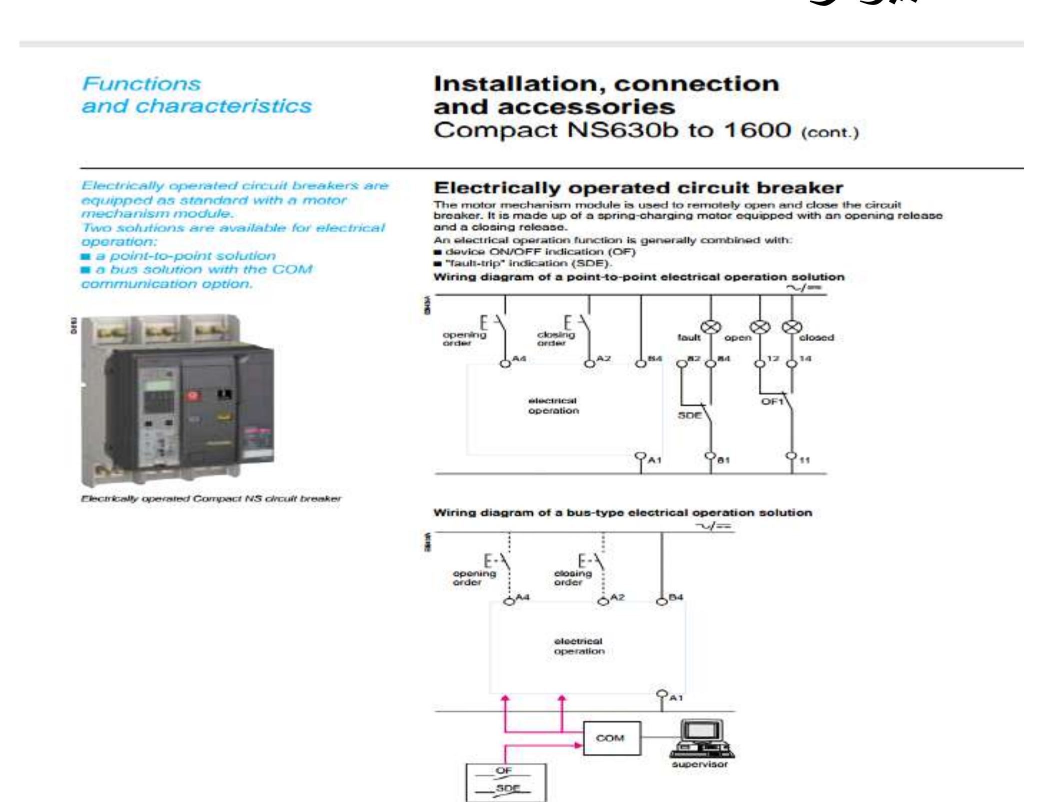
استطاعات القطع (Icu) تكون

(42 - 50 - 65 - 85 - 150) KA

يحتوي على على تجهيزات خاصة بالأتصال

(Communication) لنقل المعلومات والتحكم

بالقاطع بواسطة الشبكة وتتم برمجتة عن طريق الكمبيوتر



Functions and characteristics

Installation, connection and accessories
Compact NS630b to 1600 (cont.)

Electrically operated circuit breakers are equipped as standard with a motor mechanism module.
Two solutions are available for electrical operation:
- *a point-to-point solution*
- *a bus solution with the COM communication option.*

Electrically operated Compact NS circuit breaker

Electrically operated circuit breaker

The motor mechanism module is used to remotely open and close the circuit breaker. It is made up of a spring-charging motor equipped with an opening release and a closing release.
An electrical operation function is generally combined with:
- device ON/OFF indication (OF)
- "fault-trip" indication (SDE).

Wiring diagram of a point-to-point electrical operation solution

Wiring diagram of a bus-type electrical operation solution

أجزاء القاطع الهوائي الخارجية:

Air Circuit Breaker External Labels



1-OFF button (O)

2-ON button (I)

3-Main contact position indicator

4-Energy storage mechanism status indicator

5-Reset Button

6-LED Indicators

7-Controller

8-“Connection”, “Test” and “isolated” position stopper (the three-position latching/locking mechanism)

9-User-supplied padlock

10-Connection “,” Test “and” separation “of the position indication

11-Connection (CE) Separation, (CD) Test (CT) Position indication contacts

12-Rated Name Plate

13-Digital Displays

14-Mechanical energy storage handle

15-Shake (IN/OUT)

16-Rocker repository

17-Fault trip reset button

1- زر إيقاف

2- زر تشغيل

ويجب الانتباه الى انها لن تعمل الا بعد شحن القاطع

بواسطة الذراع وظهور اللون الأصفر عند مؤشر الشحن

3-مؤشر وضعية الإتصال الرئيسي

وهو عبارة عن مؤشر ليظهر هل القاطع بوضع التشغيل ام الإيقاف حيث أن اللون الأحمر يعني ان القاطع بوضع التشغيل والاخضر بوضع الايقاف

4-مؤشر وضع آلية شحن الطاقة

هذا المؤشر يدل على ان القاطع هل تم شحنه ام لا قبل الضغط على ضاغطة التشغيل حيث اللون الأ صفر يعني انه تم الشخن جيدا وجاهز للتشغيل و اللون الأبيض يعني انه غير جاهز للتشغيل بعد

5- زر إعادة الضبط

لاعادة ضبط اعدادات القاطع الافتراضية

6-مؤشرات LED

مؤشرات ضوئية لوحدة الحماية في القاطع

7-وحدة تحكم

وحدة الحماية والتحكم واختيار قيم الفصل الحراري والمغناطيسي واوقات الفصل

8- غلق وضع التوصيل و الإختبار و العزل

(آلية الإغلاق / قفل ثلاثي المواضع)

أي التامين قبل نزع القاطع من مكانه

9- قفل لإجراء الصيانة

وهو قفل لتأمين عدم تشغيل القاطع في حال الصيانة

10-اختبار وضع الاتصال و الفصل

مؤشر وضعية

وهو مؤشر لاظهار هل القاطع متصل في مكانه ام ما يزال خارج عن مكانه

11-نقاط توصيل (CE) للفصل (CD) للاختبار (CT) لمبة بيان

12-اللوحة الاسمية

13-شاشة عرض رقمية

14-مقبض شحن الطاقة الميكانيكية

الذراع التي يتم بها شحن القاطع قبل الظغط على زر التشغيل

15-تحرير المقبض (الى الداخل / الى الخارج)

ظغطة لتحرير المقبض لاستخراج القاطع من مكانه

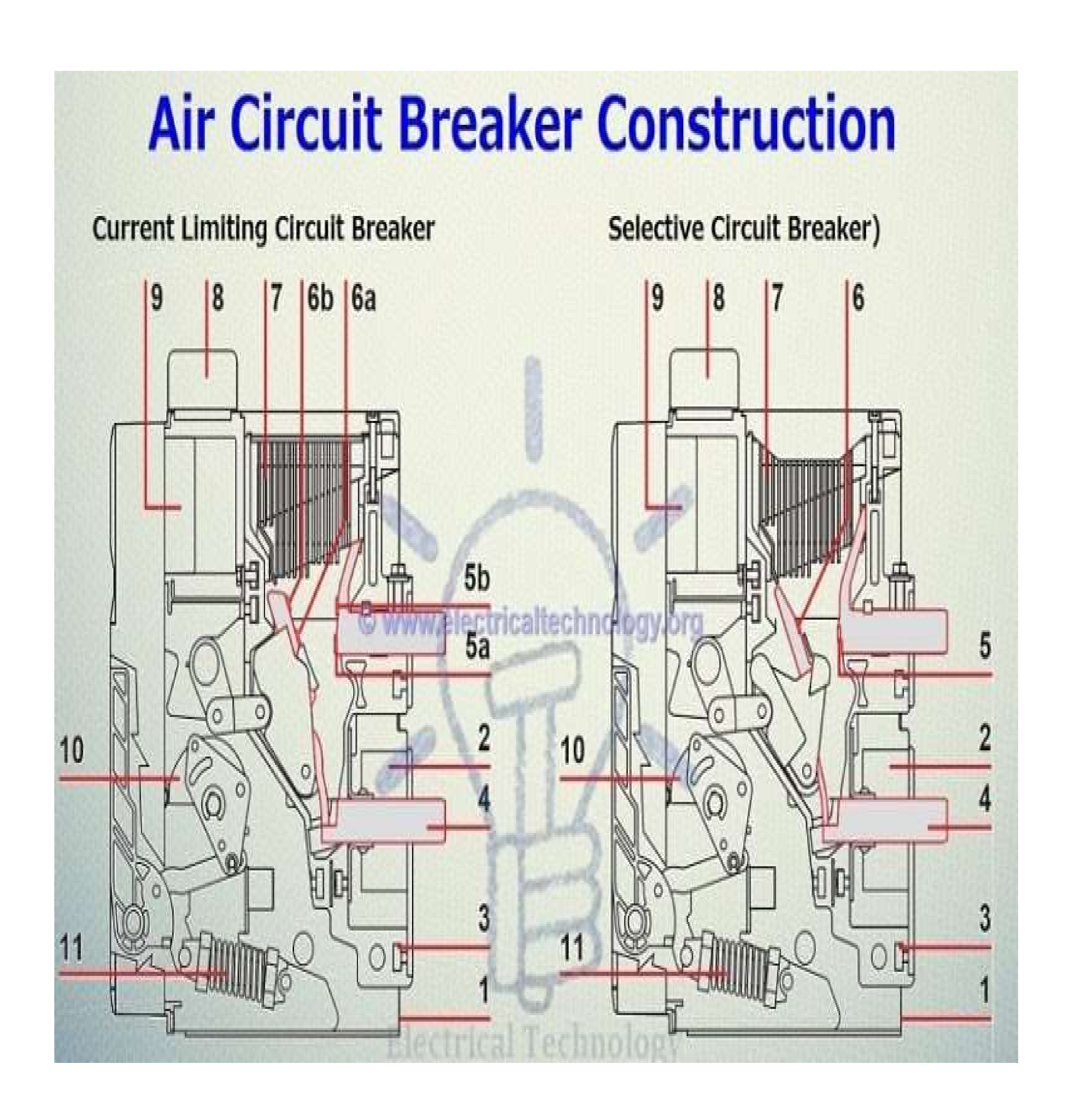
16-مستودع المقبض

وهو مقبض يتم سحبه ليشكل ذراع يتم تدويرها في حال الرغبة باستخراج القاطع وعمل صيانة له

17- زر إعادة الظبط بعد إزالة الخطأ

أجزاء القاطع الهوائي الداخلية:

النسخة الثابتة والنسخة القابلة للسحب



1- Sheet Steel Supporting Structure

2- Current Transformer for Protection

Trip Unit

3- Pole Group insulating box

4- Horizontal rare terminals

5a- Plates for fixed main contacts

5b- Plates for fixed arcing Contacts

6a- Plates for Main moving contacts

6b- Plates for Moving Arcing contacts

7- Arcing Chamber

8- Terminal box for fixed version – Sliding Contacts for withdrawable version

9- Protection Trip Unit

10- Circuit breaker Closing and Opening Control

11- Closing Springs

1- ألواح صلب (الهيكل المعدني الخارجي)

2- محول تيار لحماية القاطع

3- علبة عزل مجموعة الأقطاب

4- أطراف التوصيل الأفقية

5 ا- لوحات للتوصيلات الرئيسية الثابتة

5 ب- لوحات للتوصيلات المنحنيةالثابتة

6 ا- لوحات للتوصيلات الرئيسية المتحركة

6 ب-لوحات للتوصيلات المنحنية المتحركة

7- غرفة اطفاء القوس

8- علبة التوصيل للنسخة الثابتة

-- توصيلات منزلقة للنسخة القابلة للسحب

9-وحدة حماية القاطع

10- تحكم إغلاق وفتح قاطع الدائرة

11- إغلاق النابض

التعرف على أطراف قاطع الدائرة الهوائي

الأطراف الخارجية



1-الغطاء الأمامي

2-غرفة إطفاء القوس الكهربائي

3-أطراف توصيل دائرة التحكم

4-لوحة التحكم والحماية

5-تلامس نقطة تحكم مساعدة

6-مفتاح التشغيل

7-مقبض الشحن

8-اللوحة الأسمية

9-اللوحة التحذيرية

10-مؤشر الوضعية

11-دفع / رسم ثقب / رافعة

12-مؤشر شحن

13-مجاري سكك حديدية

14-مفتاح الاطفاء

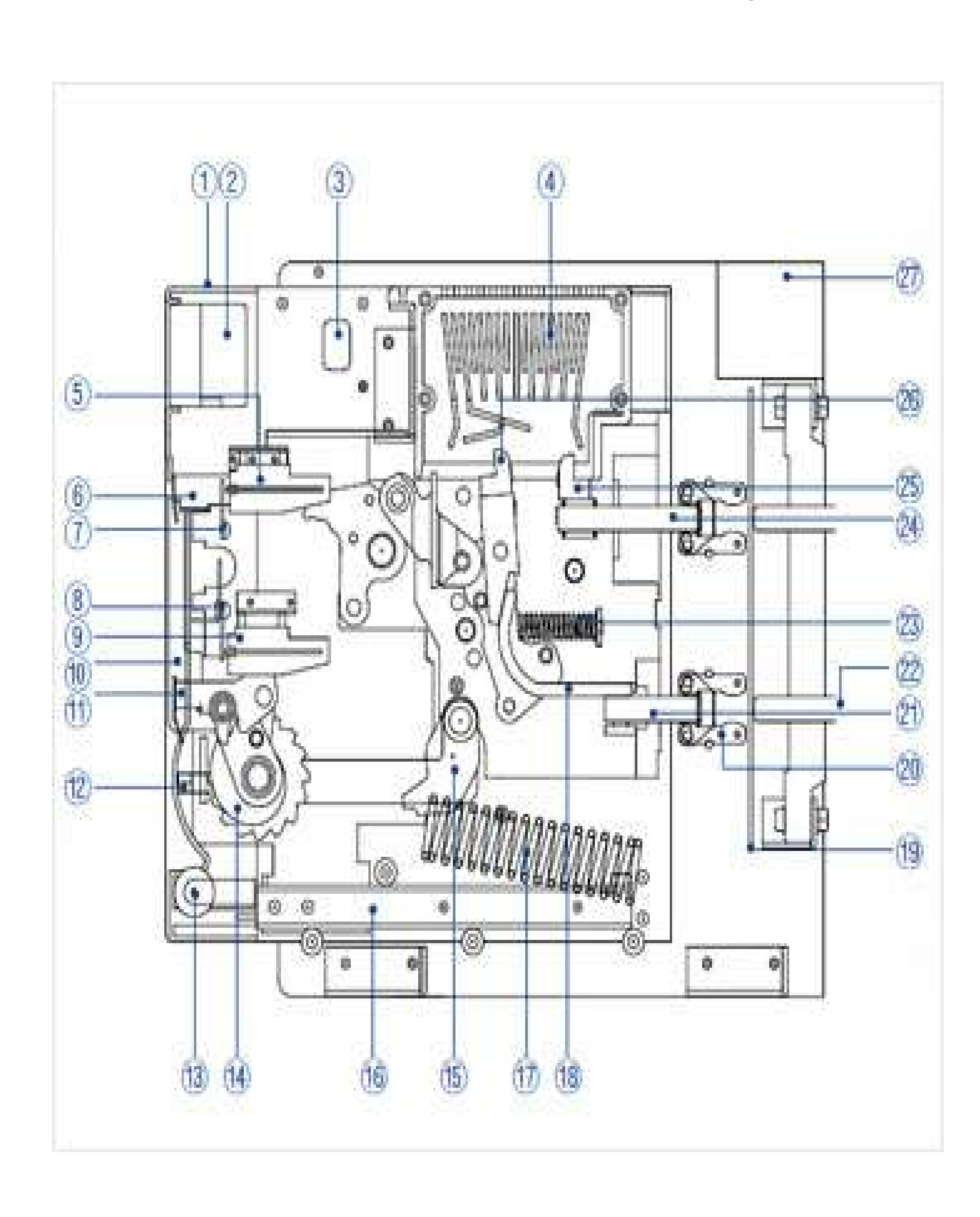
15-مؤشر وضعية ON/OFF

16-الهيكل الثابت

17-الهيكل المتحرك

18-مقبض سحب القاطع

الأطراف الداخلية



1-الغطاء الأمامي

2-لوحة التحكم والحماية

3-نقطة تحكم مساعدة

4-غرفة اطفاء القوس الكهربائي

5-إغلاق الملف

6-مؤشر وضعية ON/OFF

7-آلية الإغلاق

8-آلية الفصل

9-ملف الفصل

10-مقبض الشحن

11-مؤشر الشحن

12-آلية السحب

13-مؤشر وضعية

14-كتلة العتاد

15-مراقبة السحب

16-مجاري سكك حديدة للسحب

17-إغلاق النابض

18-تحويلة متحركة

19-عازل السلامة

20-أطراف التوصيل الثابتة

21-أطراف التوصيل الجانبية للقاطع (الخروج)

22-موصل (بسبار)

23-فتح النابض

24-أطراف التوصيل الجانبية للقاطع(الدخول)

25-لوحة التوصيل الثابتة

26-لوحة التوصيل المتحركة

27-هيكل الجسم الرئيسي

نظرية عمل قاطع الدائرة الهوائي

قواطع الدائرة الهوائية عادة ما يكون لها أطراف اتصال رئيسية وأطراف اتصال منحنية ثانوية

عادة ما تكون أطراف الاتصال الرئيسية مصنوعة من النحاس وتحمل التيار في الوضع المغلق لقاطع الدائرة الكهربائية

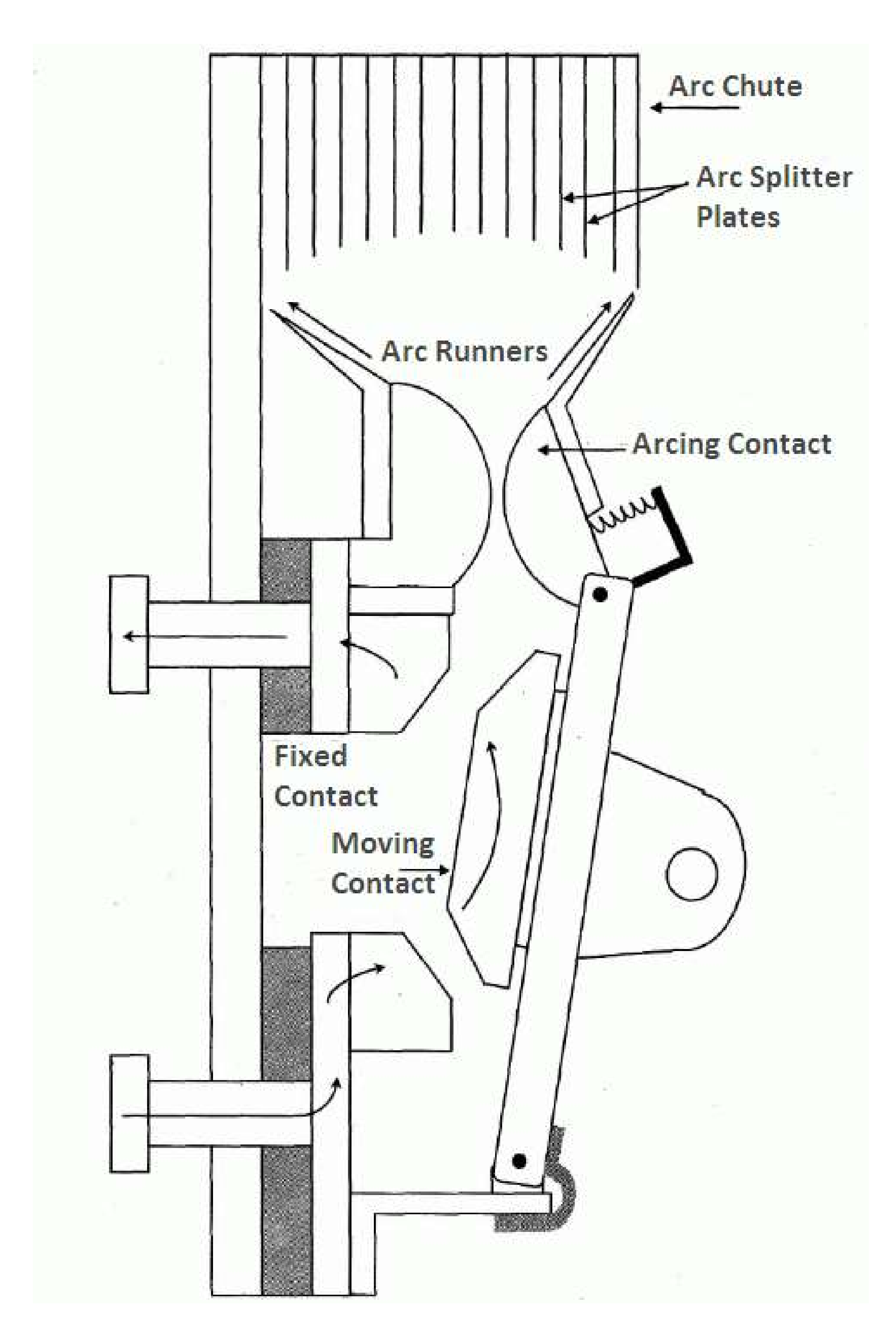
وهي مطلية بالفضة لصنع مقاومة تلامس منخفضة

ملامسات الاطراف المنحنية صلبة ومقاومة للحرارة وعادة ما تكون مصنوعة من الكربون

تستخدم الاطراف المنحنية للحد من تلف أطراف الا تصال الرئيسية بسبب الانحناء

اطراف الاتصالات يمكن استبدالها بسهولة

أطراف الاتصال المنحنية تغلق قبل وتفتح بعد اطراف الاتصال الرئيسية



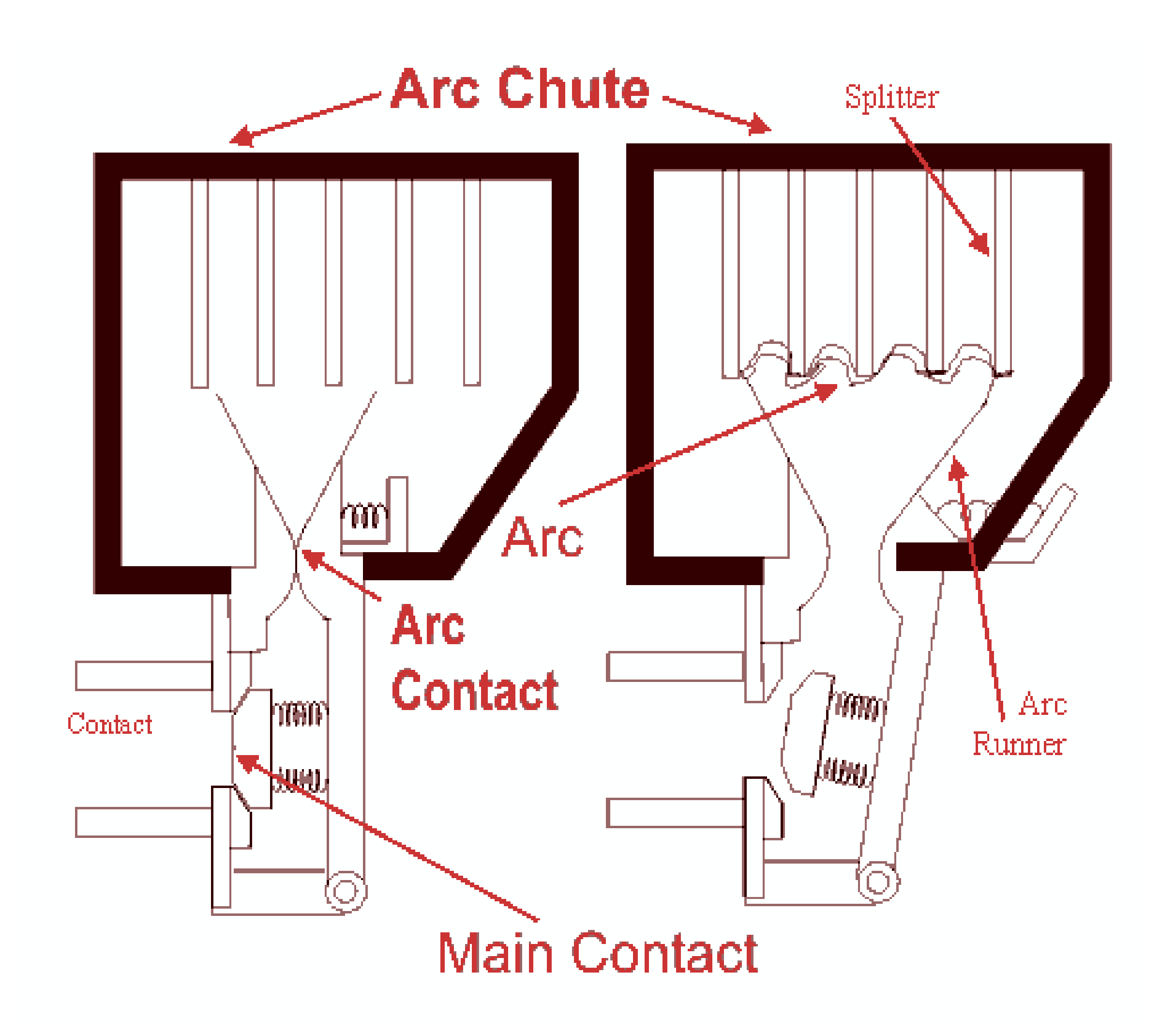
عملية إطفاء القوس الكهربائي

عند حدوث خطأ اوعندما يتم فتح قاطع الدائرة

تفتح أطراف الاتصال الرئيسية أولاً و تظل أطراف الاتصال المنحنية على اتصال مع بعضها البعض

كما يحصل التيار على مسار مقاوم منخفض متوازي من خلال أطراف الاتصال المنحنية

أثناء فتح اطراف الاتصال الرئيسية لن يكون هناك أي انحناء في أطراف الاتصال الرئيسية



يبدأ التقوس فقط عندما يتم فصل أطراف الاتصال الفرعية

يتحرك التصريف القوسي للأعلى بسبب التأثيرات الحرارية والكهرومغناطيسية

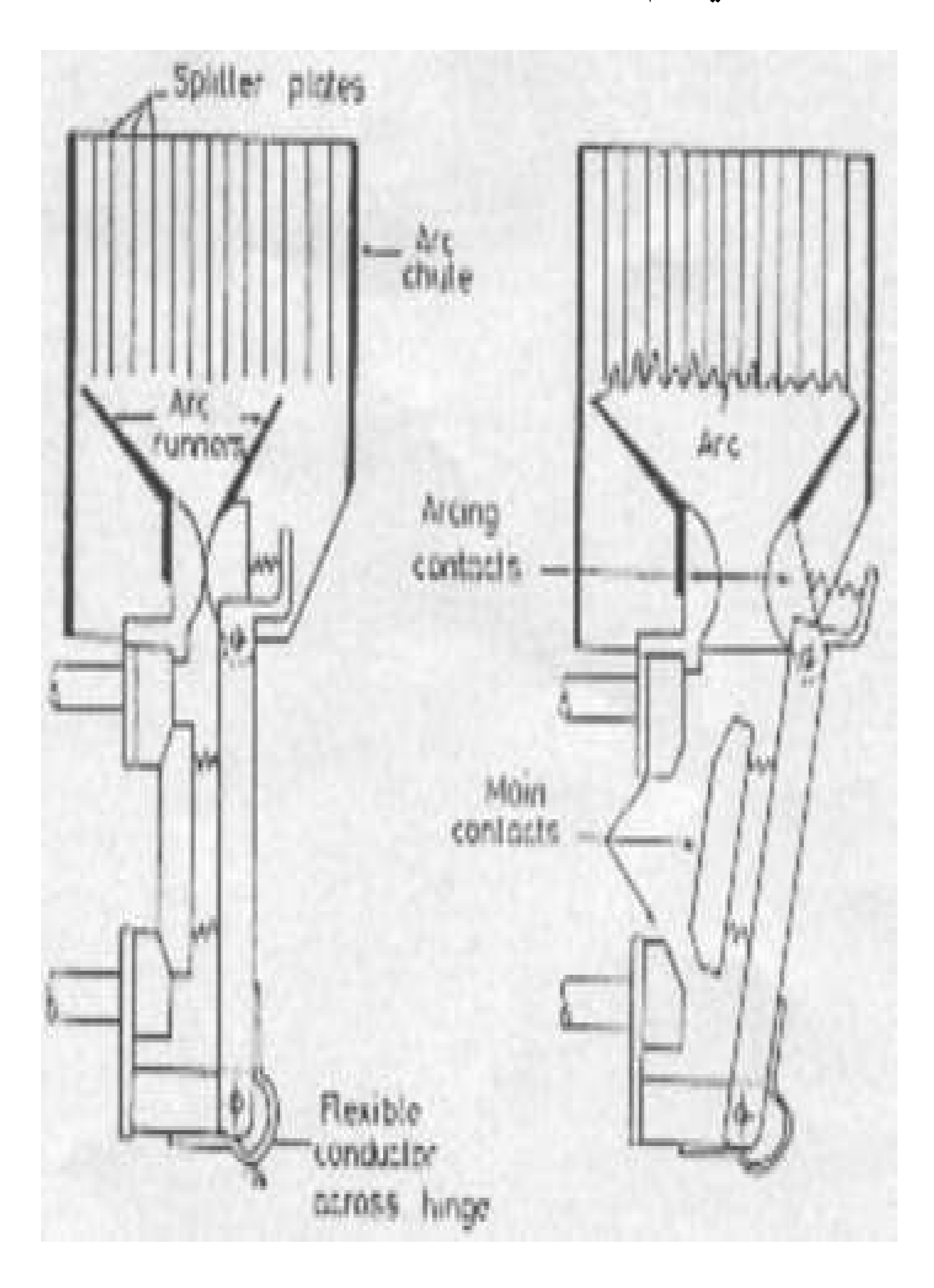
فيتصل مع عداء القوس الذي يساعد في تصريفه

عندما يتحرك القوس إلى الأعلى فإنه يدخل في مجرى القوس الذي يتألف من حواجز مصنوعة من مادة عازلة ومقاومة للحريق

يتم إطالة القوس بمساعدة عداء القوس ومزالق القوس وتزداد مقاومته عن طريق التبريد والانقسام والإطالة

تزداد مقاومة القوس إلى درجة تجعل انخفاض الجهد عبر القوس أكثر من جهد النظام

وبالتالي يتم إخماد القوس أخيراً الى الصفر



صندوق إطفاء القوس مصنوع من مادة عازلة ومقاومة للحريق وينقسم إلى أقسام مختلفة بواسطة حواجز من نفس المادة

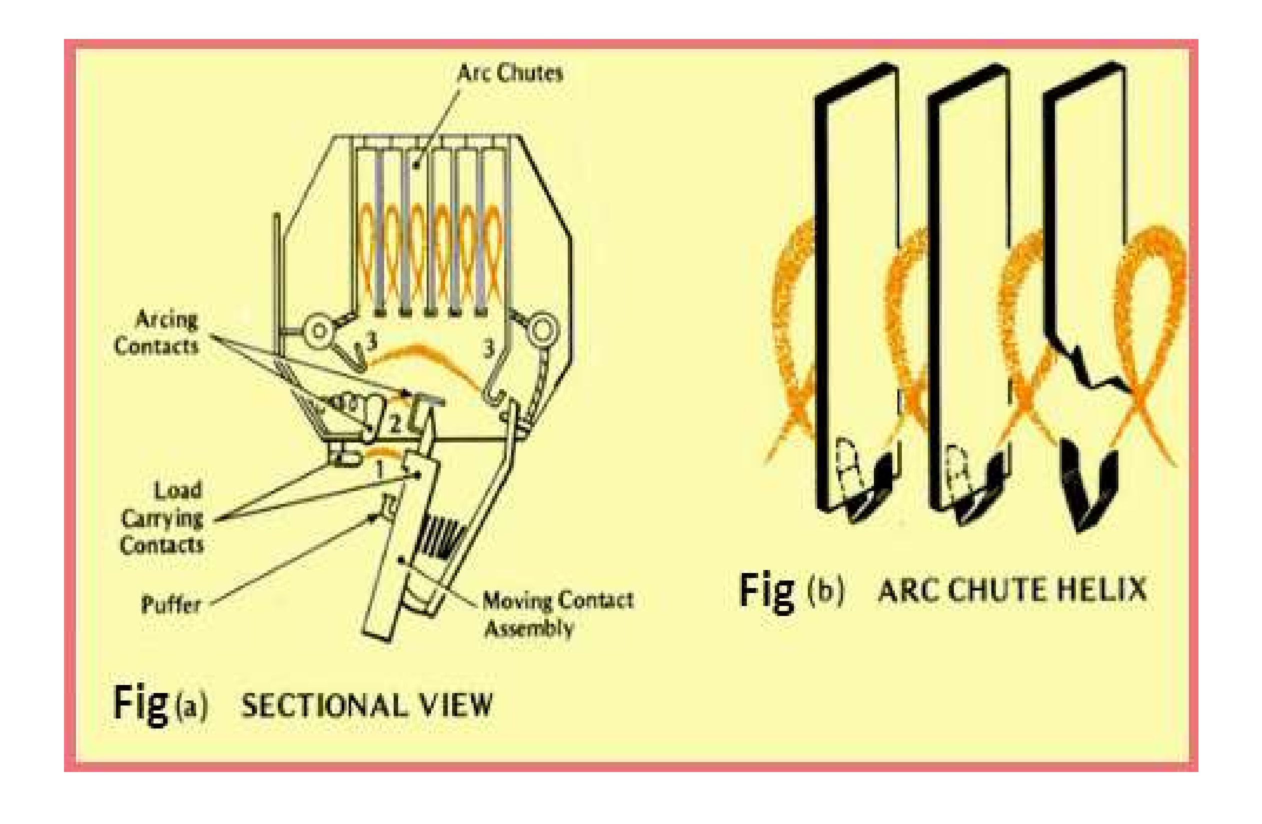
يوجد في أسفل كل حاجز عنصر توصيل معدني صغير يصل بين الحاجز و الحاجز الآخر

عندما يدخل القوس مدفوعًا إلى الأعلى بواسطة القوى الكهرومغناطيسية أسفل الجزء المائل

يتم تقسيمه إلى عدة أقسام بواسطة الحواجز

لكن كل قطعة معدنية تضمن الاستمرارية الكهربائية بين الأقواس في كل قسم

وبالتالي فإن الأقواس العديدة تكون في سلسلة



تتسبب القوى الكهرومغناطيسية داخل كل قسم من أجزاء المزلق في تشغيل القوس في هذا القسم على شكل حلزون

كل هذه الهيليونات متتالية بحيث يتم تمديد الطول الكلي للقوس بشكل كبير ومقاومته تزداد بشكل كبير

التعرف على رموز القواطع الهوائيةACB

وطريقة ظبطها:

قاطع هوائي ماركة مارلين جرين/ شنايدر تياره

الأسمي 3200 أمبير

قابل للتعيير





1-الرمز (Masterpact)

تصنيف القواطع و هو خاص بالشركة المصنعة شنايدر

2-الرمز (NW32 H1)

تصنيف قواطع خاص بالشركة المصنعة شنايدر

الرمز (H)سعة تيار الفصل المغناطيسي عالية

3-رمز (المفتاح)

يعني ان القاطع قاطع للدائرة ويحتوي على
خصائص الفصل الحراري والمغناطيسي

4-الرمز (Ui 1000V)

جهد العزل وهو أقصى جهد يتحمله القاطع لمدة
معينه (1 - 3) ثواني ويقاس بالفولت V

5-الرمز (Uimp 12KV)

جهد الصدمة وهو صمود الجهاز للفولتيات العالية
وتكون المدة بالميلي ثانيةويقاس بالكيلو فولت KV

6-الرمز (Ue 220/440/480/690)

الجهد التشغيلي للقاطع وهو الجهد الذي يعمل عليه
القاطع بشكل طبيعي ويقاس بالفولت V

7-الرمز (Icu 65KA)

التيار الأقصى لقطع القصر

وهي أقصى قيمة لسعة القطع التي يتحملها القاطع مرة واحدة ويقاس بالكيلو أمبير KV

8-الرمز (Ics=100% Icu)

التيار التشغيلي لفصل القصر وهي نسبة مئوية من Icu وهي التي يتحملها القاطع ثلاث مرات متتالية بينها زمن قدره ثلاث دقائق

ملاحظة: كلما زادت نسبة Ics من Icu زادات معها قدرة القاطع على تحمل تيارات القصر ويقاس بالكيلو أمبير kA

9-الرمز (Icw 65KA)

التيار المقنن الذي يتحمله القاطع لفترة زمنية قصيرة

ويقاس بالكيلو امبير KA

10-الرمز (Cat.B)

تصنيف القاطع من حيث طريقة الفصل وهنا تعني :

تأثير تيارات القصر بزمن تأخير ويمكن معايرة زمن الفصل

وينتظر منها تحقيق الانتقائية بواسطة التراكم الزمني

وهذه خاصة بالقواطع المقولبة MCCB والقواطع الهوائية ACB

11- الرمز (IEC/EN 60947-2)

اي ان القاطع متوافق مع المعايير القياسية العالمية

12-الرمز (60Hz/50)

اي ان القاطع يعمل على تردد 50 و60 هرتز

13-الرمز (Ie 3200A)

التيار التشغيلي للقاطع وهو التيار الذي يعمل عليه القاطع بشكل طبيعي

ويقاس بالأمبيرA

14-الرمز (Ue 690)

الجهد التشغيلي للقاطع وهو الجهد الذي يعمل عليه القاطع بشكل طبيعي ويقاس بالفولت V

15-الرمز (AC-23A)

تصنيف فئة القاطع

اي ان القاطع يعمل على الجهد المتردد

ويصلح للمواتير والأحمال العالية

16-الرمز (Micrologic 0.5A)

وحدة التحكم والحماية وتحتوي على خمس عيارات واميتر

Micrologic 5.0 A

test / reset

N 1 A 2 B 3 C

100%

40%

NW32H1
KP-43915

menu



العيار الأول(Ir)

تيار الفصل الحراري (over load)

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطعIn

العيار الثاني (tr)

ظبط تأخير الفصل الحراري

العيار الثالث (Isd)

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

وإعداده ضرب تيار الفصل الحراري Ir

العيار الرابع (tsd)

ظبط زمن تأخير الفصل المغناطيسي

العيار الخامس(Ii)

تيار الفصل المغناطيسي الانتقائي

وإعداده ضرب التيار التشغيلي للقاطع (In)

يجب أن يكون إعداد Ii أعلى من إعداد Isd

قاطع هوائي ماركة ABB تياره الاسمي 2000A

قابل للتعيير



التعرف على رموز القاطع



1- الرمز (SACE E20)

تصنيف القواطع وهو خاص بالشركة المصنعة ABB

2-الرمز (IU=2000A)

التيار التشغيلي للقاطع وهو التيار الذي يعمل عليه القاطع بشكل طبيعي

3-الرمز (Ue 690V)

الجهد التشغيلي وهو الجهد الذي يعمل عليه القاطع بشكل طبيعي

4-الرمز (ICW 55 KA)

التيار المقنن الذي يتحمله القاطع لفترة زمنية قصيرة

5-الرمز (cat.B)

تيار الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

6-الرمز (50-60 Hz~)

اي ان القاطع يعمل على التيار المتردد AC بتردد 50 او 60 هرتز

7-الرمز (----- - - - -)

اي ان القاطع يعمل على التيار المستمر DC

8-الرمز (Icu 65 KA)

التيار الأقصى لقطع القصر

9-الرمز (Ics 65 KA)

التيار التشغيلي لفصل القصر

وهي نسبة مئوية من Icu وهنا النسبة 100%

10-الرمز (CEI EN60947-2)

اي ان القاطع متطابق مع المعايير العالمية

التعرف على عيارات القاطع

يحتوي على أربع عيارات وهي

العيار الأول (L)

وهو عيار تيار الفصل الحراري(over load)

الرمز (I1)

وهو لظبط تيار الفصل الحراري

الرمز (t1)

وهو لظبط توقيت تأخير الفصل الحراري

العيار الثاني (S)

وهو عيار تيار الفصل المغناطيسي (short circuit)

الرمز (I2)

و هو لظبط تيار الفصل المغناطيسي

الرمز (t2)

وهو لظبط تأخير الفصل المغناطيسي

العيار الثالث (I)

وهو لظبط الفصل المغناطيسي الانتقائي

الرمز (I3)

وهو لظبط تيار الفصل المغناطيسي الانتقائي

العيار الرابع (G)

وهو لظبط تيار التسرب الارضي

الرمز (I4)

وهو لظبط حساسية تيار التسرب الارضي

الرمز (t4)

لظبط تاخير الفصل من التسرب الأرضي

كيفية ظبط عيار (I1) للفصل الحراري

للعيار I1 ثلاث مفاتيح لها 8 وضعيات و كل وضعية لها قيمة تيار معينة

0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 0.95 1

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

I1=In x (Σ)

كيفية ظبط العيار (t1)

للعيار t1 مفتاحان ولهما 4 وضعيات لكل وضعية قيمة وقت معينة

A B C D

كيفية ظبط عيار (I2) للفصل المغناطيسي

للعيار I2 ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات لكل وضعية قيمة تيار معينة

OFF 1 2 3 4 6 8 10

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

$$I2 = In \times (\Sigma)$$

كيفية ظبط العيار (t2)

للعيار t2 ثلاث مفاتيح

للمفتاحان الأول والثاني 4وضعيات لكل وضعية قيمة وقت معينة

A B C D

وللمفتاح الثالث وضعيتان :

الوضعية الأولى الفصل المغناطيسي دون زمن تأخير

الوضعية الثانية الفصل المغناطيسي بزمن تأخير

كيفية ضبط العيار (I3) للفصل المغناطيسي الانتقائي

للعيار (I3) ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات لكل وضعية قيمة تيار معينة

OFF 1.5 2 4 6 8 10 12

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

$$I3=In \times (\Sigma)$$

ملاحظة مهمة

يجب ان يكون إعداد العيار (I3) اكبر من إعداد العيار (I2)

كيفية ظبط العيار (I4) وهو لظبط حساسية تيار التسرب الأرضي

للعيار (I4) ثلاث مفاتيح ولها 8 وضعيات ولكل وضعية قيمة تيار معينة

OFF 0.2 0.3 0.4 0.6 0.8 0.9 1

واعداده قيمة الوضعية المختارة ضرب التيار التشغيلي In

I4=In x (Σ)

كيفية ظبط العيار (t4)

للعيار t4 مفتاحان ولهما 4وضعيات لكل وضعية قيمة وقت معينة

A B C D

القواطع الكهربائية اليدوية

Manual Circuit Breaker

تعمل هذه القواطع لفصل او وصل التيار الكهربائي عن طريق التحويل اليدوي وليس بها اي اجزاء الكترونية

تنقسم القواطع الكهربائية اليدوية الى نوعين:

قواطع السكينة Knife Switches

قواطع الفصل Disconnect Switches

وتسمى قواطع السلامة العامة Safety Switches

1-قواطع السكينةknife Switches

تنقسم قواطع السكينة الى نوعين:

ا-قواطع سكينة فصل و وصل ON OFF

وهي عبارةعن جزئين:

احدهما ثابت ويوصل اليه اطراف التغذية و الآخر متحرك ويوصل اليه اطراف الحمل

ويوجد منها احادي وثنائي وثلاثي ورباعي الاقطاب ولها جهود مختلفة





ب-قواطع سكينة قلاب 1 0 2

تستخدم للتبديل بين مصدري تغذية وهي ثلاث اجزاء:

- جزء علوي ثابت يوصل اليه مصدر التغذية الأول
- جزء سفلي ثابت يوصل اليه مصدر التغذية الثاني
- جزء متحرك يوصل اليه اطراف الحمل

يوجد منها احادي و ثنائي وثلاثي ورباعي الاقطاب

ولها جهود مختلفة تبدأ من 10 امبير ولغاية 100 امبير




knife switch


CHEIL
60A 600V



2-قواطع الفصل والوصل Desconnect Switch:

وتسمى ايضا قواطع السلامة العامة Safety Switch

تعمل هذه القواطع لفصل و وصل التيار عن طريق التحويل اليدوي وليس بها اجزاء الكترونية

تستخدم هذه القواطع غالبا لاعمال الصيانة وبعضها مجهز ليركب عليه قفل لضمان عدم التشغيل في حال اعمال الصيانة

يتوفر منه من10 امبير ولغاية 1000 امبير

تقسم هذه القواطع من حيث التركيب الى ثلاث نوعيات:

1-نوع يركب على سكة الاوميغا(سكة القواطع) وهو شبيه بالقاطع الآلي

2-نوع يركب داخل اللوحة ومفتاحه على الدرفة(الضلفة)

3-نوع يركب خارجي غالبا بجانب المعدة التي يتحكم بتشغيلها

وتنقسم هذه القواطع من حيث التوصيل الى قسمين:

ا-قاطع فصل و وصل التيار ON OFF

ويتوفر منه احادي وثنائي وثلاثي ورباعي الأقطاب



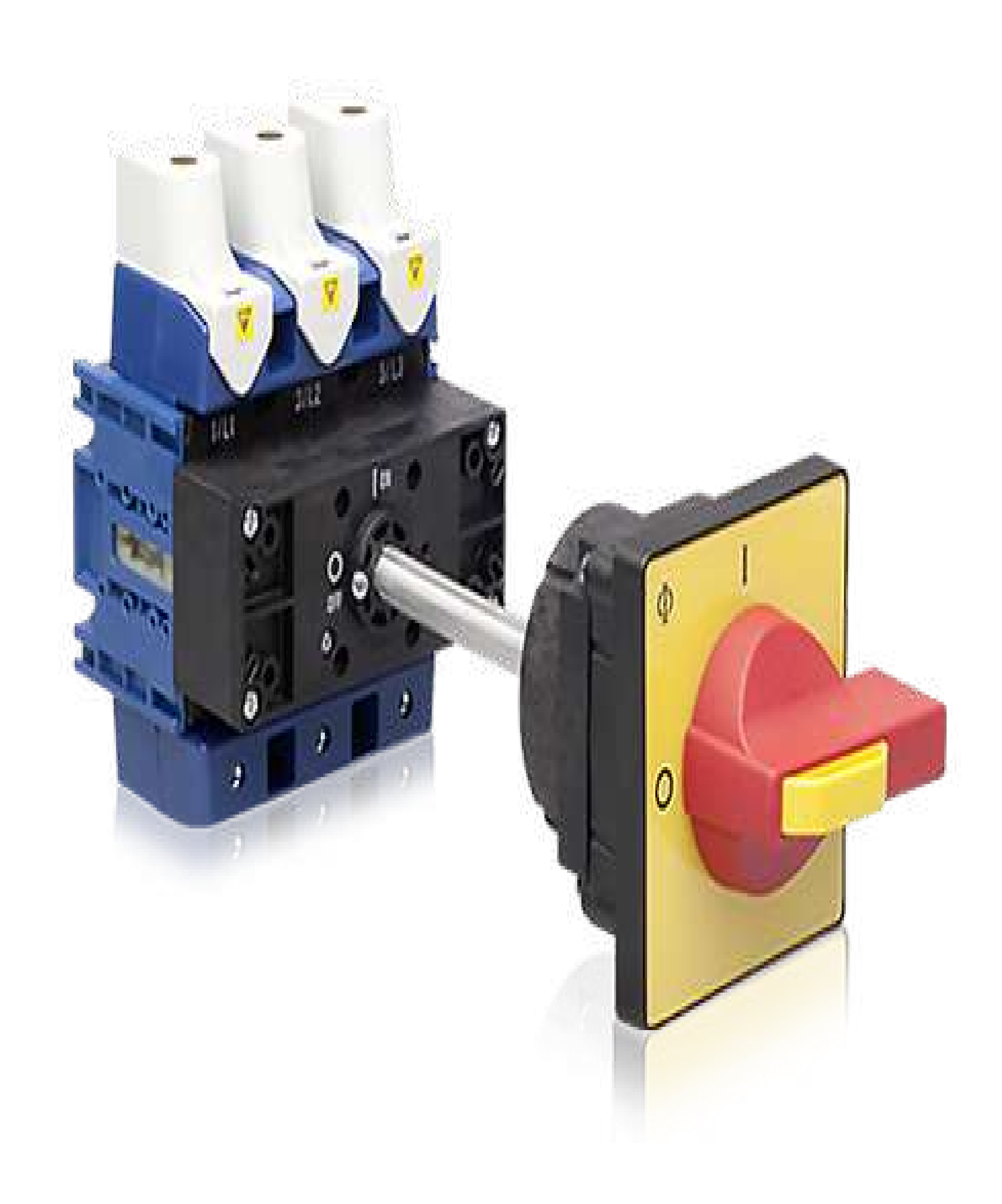
قاطع فصل و وصل ثنائي القطب يركب داخل اللوحة على السكة



قاطع فصل و وصل ثنائي القطب يركب خارجي



قاطع فصل و وصل رباعي الاقطاب يركب داخل اللوحة الكهربائية



قاطع ثلاثي الاقطاب يركب داخل اللوحة ويركب مفتاحه على الدرفة(الضلفة) ومجهز لتركيب قفل عليه لأعمال الصيانة



قاطع فصل و وصل يركب خارجي جانب المعدة

مجهز ليركب عليه قفل لضمان عدم التشغيل في

حال اعمال الصيانة

ب-قاطع قلاب 1 0 2 يستخدم للتحويل اليدوي بين مصدري تغذية

يتوفر منه احادي وثنائي وثلاثي ورباعي الاقطاب

يتوفر منه من10امبير ولغاية 1000امبير

ويقسم من حيث التركيب الى نوعين:

نوع يركب على سكة الاوميغا(سكة القواطع) وهو للجهود الصغيرة

نوع يركب داخل اللوحة ويركب مفتاحه على الدرفة(الضلفة) وهو للجهود الكبيرة



قاطع قلاب احادي القطب



قاطع قلاب ثنائي القطب



قاطع قلاب رباعي الاقطاب يركب داخل اللوحة
ويركب مفتاحه على الدرفة(الضلفة)

هذا النوع يوجد منه ما هو مجهز بمحرك للعمل أليا
عن طريق لوحة تحكم



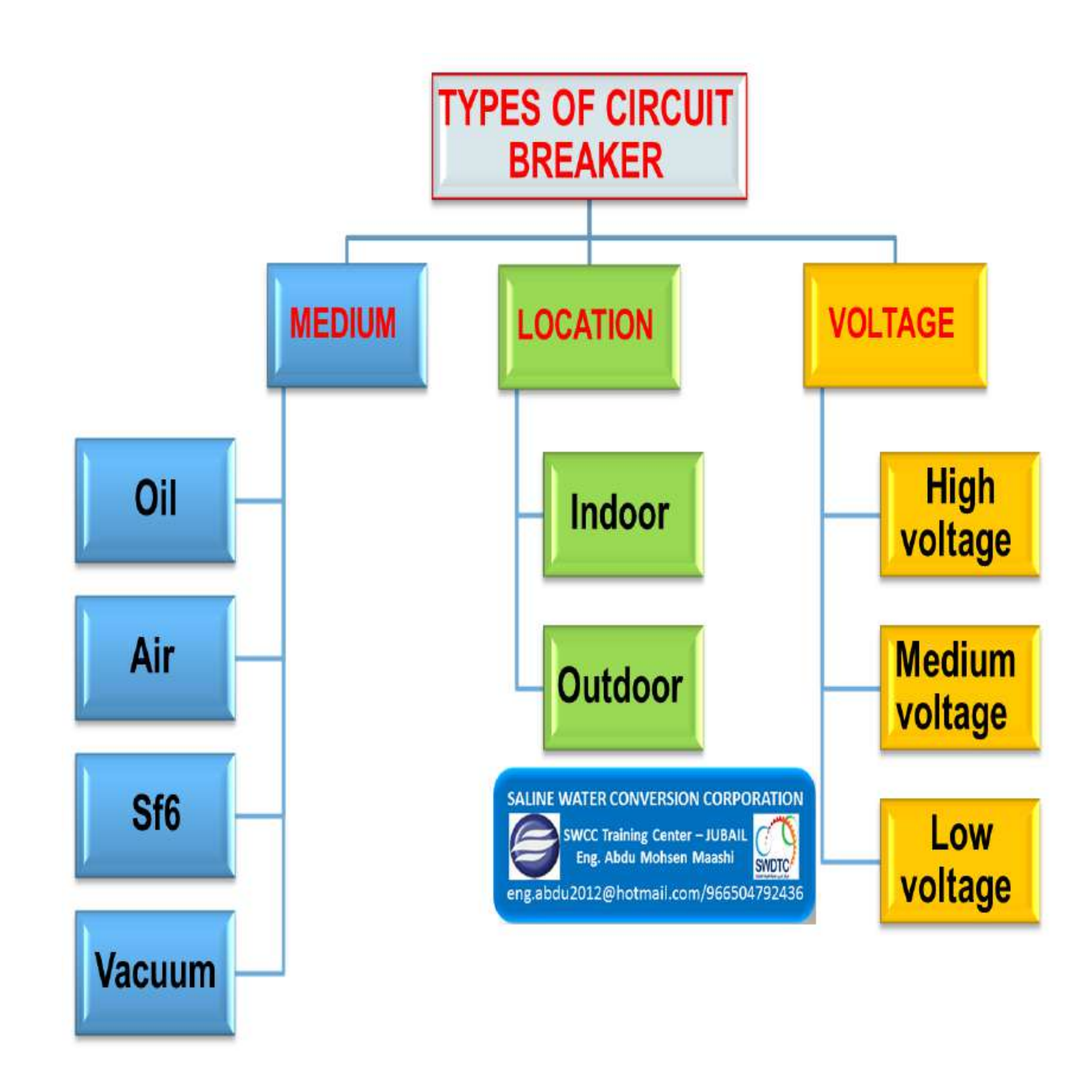


قواطع التيار في الجهد المتوسط والعالي

Medium and High Voltage Circuit Breakers

يسمى التيار متوسط الجهد فى الجهود بين 1 إلى 72 كيلو فولت

ويعتبر الجهد عاليا عندما يتجاوز 72.5 كيلوفولت



يتم تصنيف قواطع التيار في الجهد المتوسط و العالي بناء على طريقة إخماد الشرارة الكهربائية ومن هذه الأنواع :

1-قواطع التيار الزيتية

Oil Circuit Breaker

2-قواطع التيار المفرغة من الهواء

Vacuum Circuit Breaker

3- قواطع تيار الدفع الهوائية

Air-Blast Circuit Breaker

4-قواطع تيار سادس فلوريد الكبريت

SF6 Circuit Breaker

ويتم تصنيف قواطع التيار في الجهد المتوسط و العالي بناء على طريقة التركيب الى قسمين:

داخلية Indoor

خارجية Outdoor





قواطع التيار الزيتية

Oil Circuit Breaker

تعتبر القواطع الزيتية أكثر الأنواع المستعملة خارجياً وذلك عند جهود 34.5Kv-360KV نظراً لتكلفتها الاقتصادية

تنقسم القواطع الزيتية إلى نوعين:

أ- قواطع الزيت المنخفض

ب-قواطع كاملة الزيتية

قواطع الزيت المنخفض

Minimum oil circuit breaker :

في هذا النوع يعمل الزيت كوسط عازل ويوضع الزيت بكميات قليلة لتوفير أمان أكثر وللحماية من أخطار الزيوت

وتسمى هذه القواطع أحيانا بقواطع الزيت ذات الحجم الصغير

كما أن الجهود التي تعمل في قواطع الزيت المنخفض هي:

من 34.5KV – 4.6KV في التطبيقات الداخلية Indoor

و من 765KV – 14.4KV في التطبيقات الخارجية Outdoor

و التيارات التي تحملها هذه القواطـع تـتراوح ما بـين 3000A – 630Aفما فوق

تكون الفازات الثلاثة مفصولة عن بعضها البعض

ويستخدم لكل منها حجرة مملوءة بالزيت لإخماد القوس الكهربائي

حيث يتم تنفيس الأبخرة التي تولدت نتيجة تحلل الزيت في منطقة الشرارة أثناء حركة الملامس المتحرك من القاطع

وتقوم هذه الأبخرة بتوجيه كمية من الزيت كامل العزل الموجود في الحجرة لإخماد الشرارة والذي يتم فتحه وإغلاقه بواسطة قوة شد زنبرك



قاطع تيار الزيت المنخفض الخارجي

قواطع كاملة الزيتية

Bulk oil circuit breaker :

سميت هذه القواطع بالقواطع كاملة الزيتية نظراً لا ستخدام الزيت بها كوسط عازل تتم فيه عمليات التوصيل والفصل للنقاط (أطراف التوصيل) وتنحصر استخدامات الزيت هنا لسببين:

وسط إخماد الشرارة الكهربائية

يعتبر كمادة عازلة

حيث إن عمليات الفصل و التوصيل تتم بداخل خزان من الحديد الصلب كما أن الغازات المتكونة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة الناتجة عن تمدد الشرارة الكهربائية و حيث يتم الآتي:

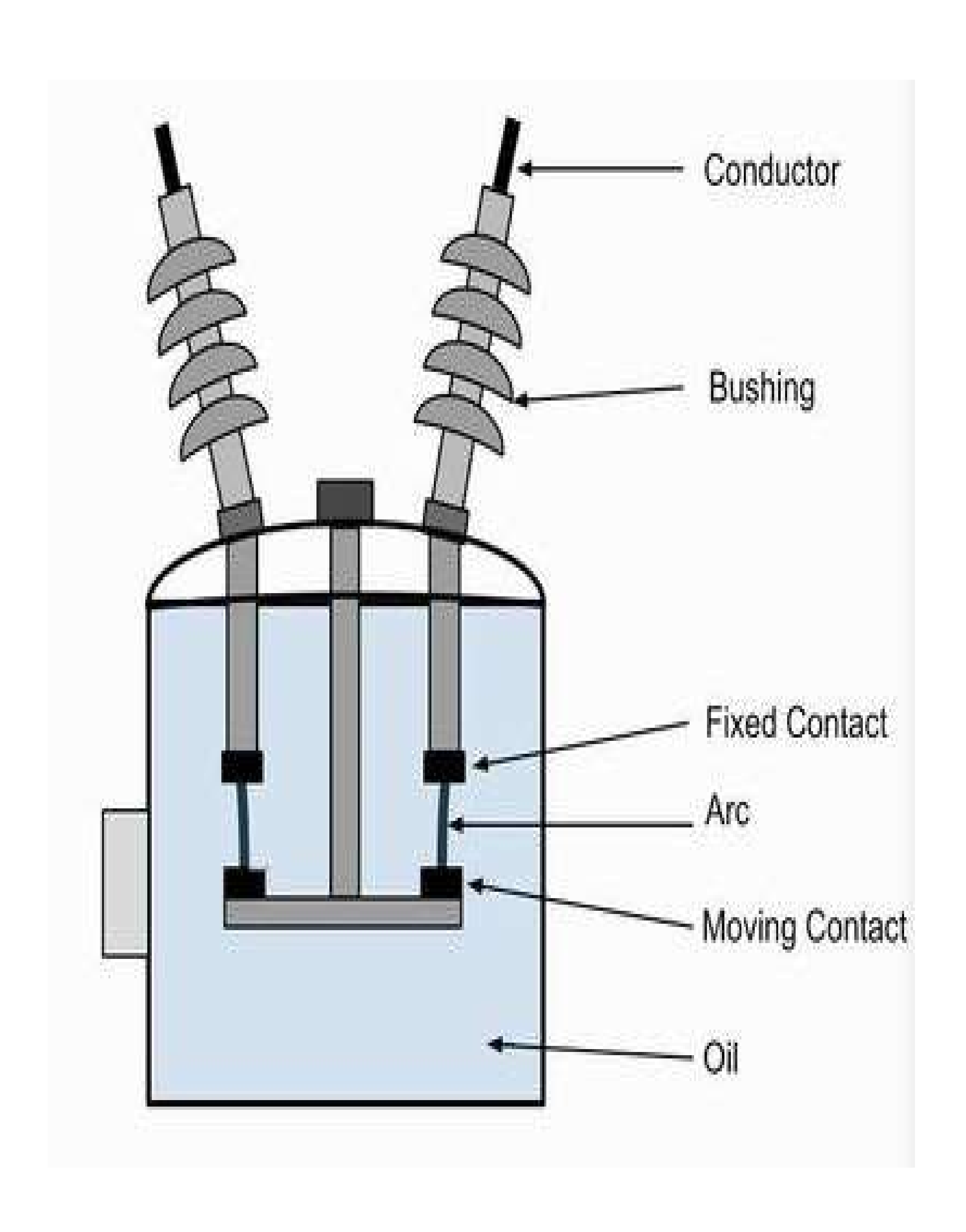
عمليات تبريد الشرارة حيث تطرد الحرارة المتكونة على هيئة غازات

عمليات سريان الاضطراب الدوامي لحركة الزيت

الغازات المضغوطة بضغط عالي عازليتها كبيرة



قاطع تيار زيتي الثلاثة اطوار في خزان زيت واحد



اجزاء القاطع الزيتي وبيان طريقة عمله

قواطع التيار المفرغة من الهواء

Vacuum Circuit Breakers

يتركب هذا النوع أساساً من غرفة تعمل فيها درجة التفريغ إلى اقل من (10- 7ملم زئبق)

وتحتوي على تلامسين أحدهما ثابت و الآخر متحرك

و يتم الإحكام بين قضيب التلامس المتحرك و جسم الحجرة بواسطة منفاخ من الفولاذ غير قابل للصدأ

آلية إخماد الشرارة في هذا النوع من القواطع تقوم على مبدأ تفريغ غرفة الملامسات لمنع حدوث تأين الهواء الذي يساعد على حدوث القوس

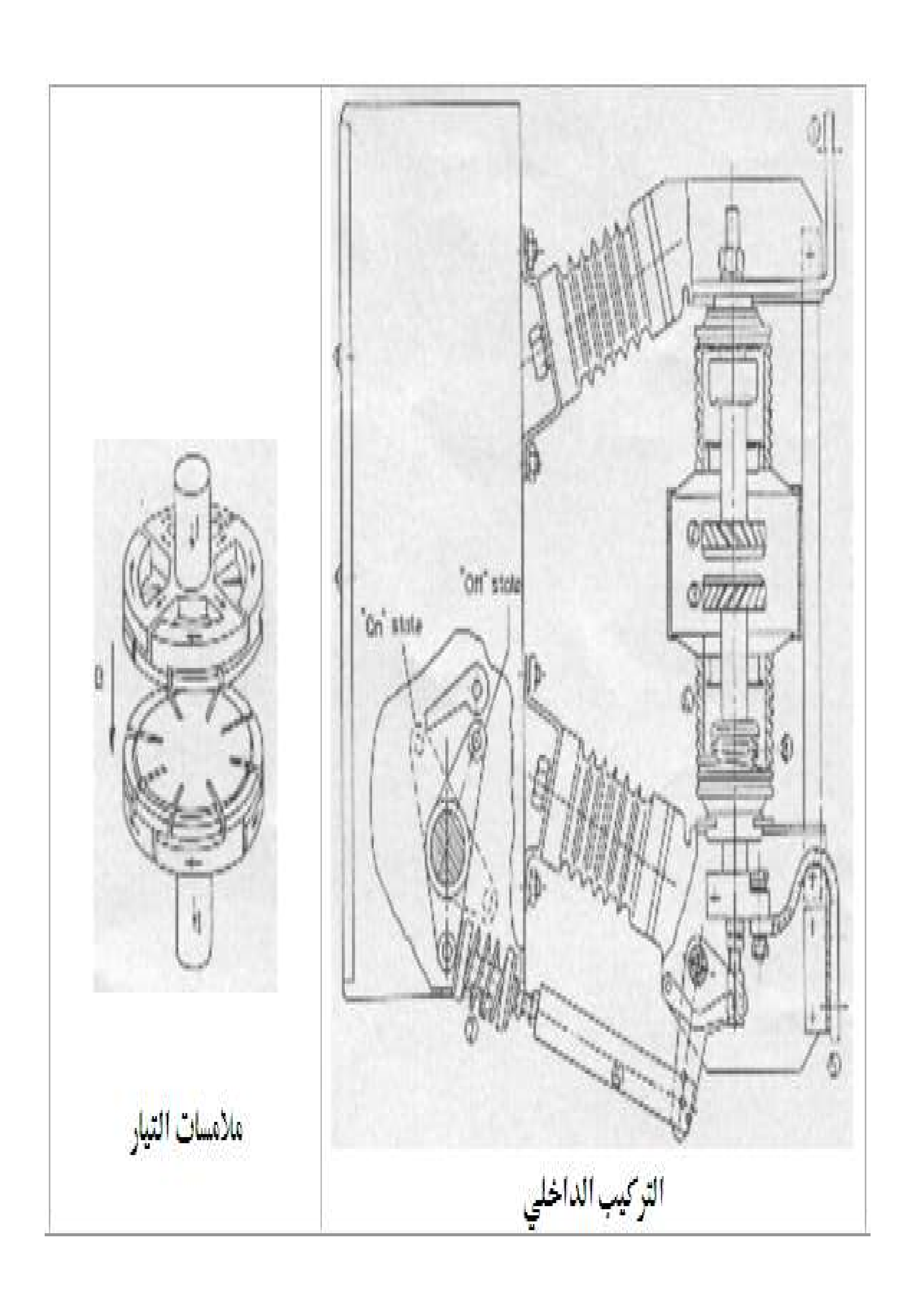
وتكون عملية الفتح والإغلاق بواسطة قوة شد زمبرك



قاطع تيار مفرغ من الهواء



قاطع تيار مفرغ من الهواء



التركيب الداخلي للقاطع المفرغ من الهواء

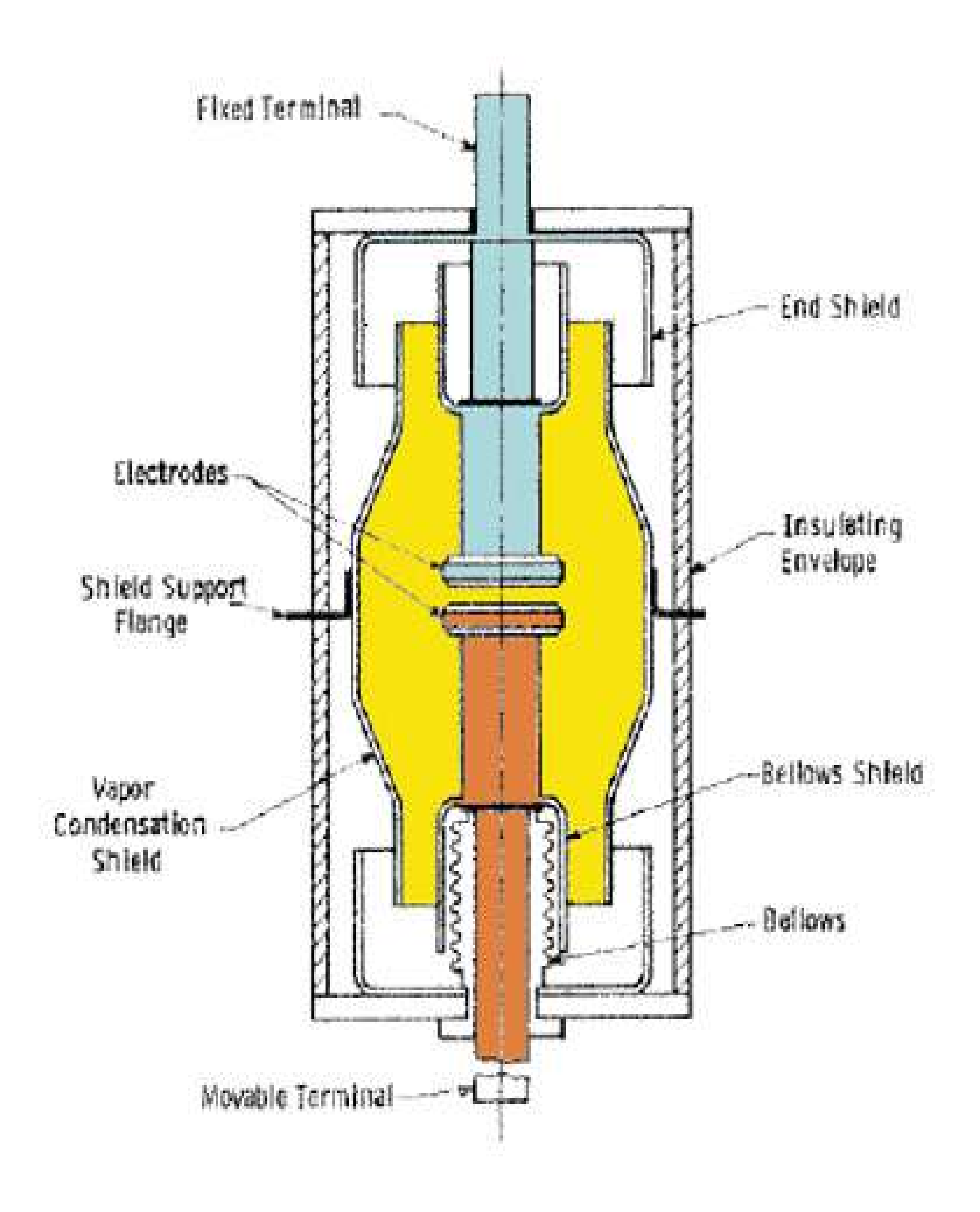


Fig 6 Representation of vacuum interrupter chamber in vacuum circuit breaker

اجزاء قاطع المفرغ من الهواء

3- قواطع تيار الدفع الهوائية

Air-Blast Circuit Breaker

يتم في هذا النوع من القواطع فتح الملامسات وإطفاء القوس بواسطة تيار هوائي أو بواسطة هواء مضغوط يدفع إما رأسيًا أو عرضيًا مما يسبب إطالة القوس وإبعاد الهواء المؤين

هذا النوع من القواطع يستعمل بكثرة في متطلبات دوائر الجهود العالية الداخلية للمحطات Indoor

أما في التطبيقات الخارجية Outdoor

تستعمل جهود تتراوح قيمها ما

بين 34.5KV – 800KV غير أنها تستعمل في

بعض الأغراض الخاصة مثل:

أ. قواطع المولدات بمعدلات تيار تصل إلى (24KV) فما فوق

ب. في الأفران الكهربائية

ج. تستعمل كقاطع أحادي أو ثلاثي الأقطاب لأنظمة الجر و السحب

د. قدرتها على قطع التيارات العالمية

تنقسم هذه القواطع إلى قسمين هما:

قواطع دفع هوائي داخلية Indoor

قواطع دفع هوائي مكشوفة خارجية Outdoor



قاطع تيار دفع هوائي خارجي

ومن أهم ما يميز هذه القواطع:

1) تستخدم Dc Motor للف زمبرك قوي يعمل على جذب ذراع ميكانيكي مؤديا إلى وصل الدارة

أما عملية الفتح فتتم بواسطة Tripping coil يؤدي إلى إفلات الزمبرك وإعادة الذراع إلى وضعها الأصلي

2) يستخدم بهذا النوع من

القواطع Magnetic blow up coil وهو ملف يوضع على التوازي مع ذراع ميكانيكي

حيث أن وصل هذا الذراع

يعمل Short circuit على الملف وبالتالي لا يمر فيه تيار

ولكن في حالة فتح الذراع يدخل هذا الملف بالدارة مولدا مجالا مغناطيسيا معاكسا لمجال الشرارة

مما يدفع القوس الكهربائي إلى الأعلى داخلا غرف ذات فراغات صغيرة معزولة تؤدي إلى تقطيع الشرارة

3) يستخدم بهذا النوع من القواطع مبدأ

ال(Anti pumping) وذلك لمنع الإغلاق بحالة حدوث Fault مع استمرارية إعطاء إشارة للإغلاق

وذلك للمحافظة على الملامسات من العطب والا نحراف جراء تكرار الفتح والإغلاق

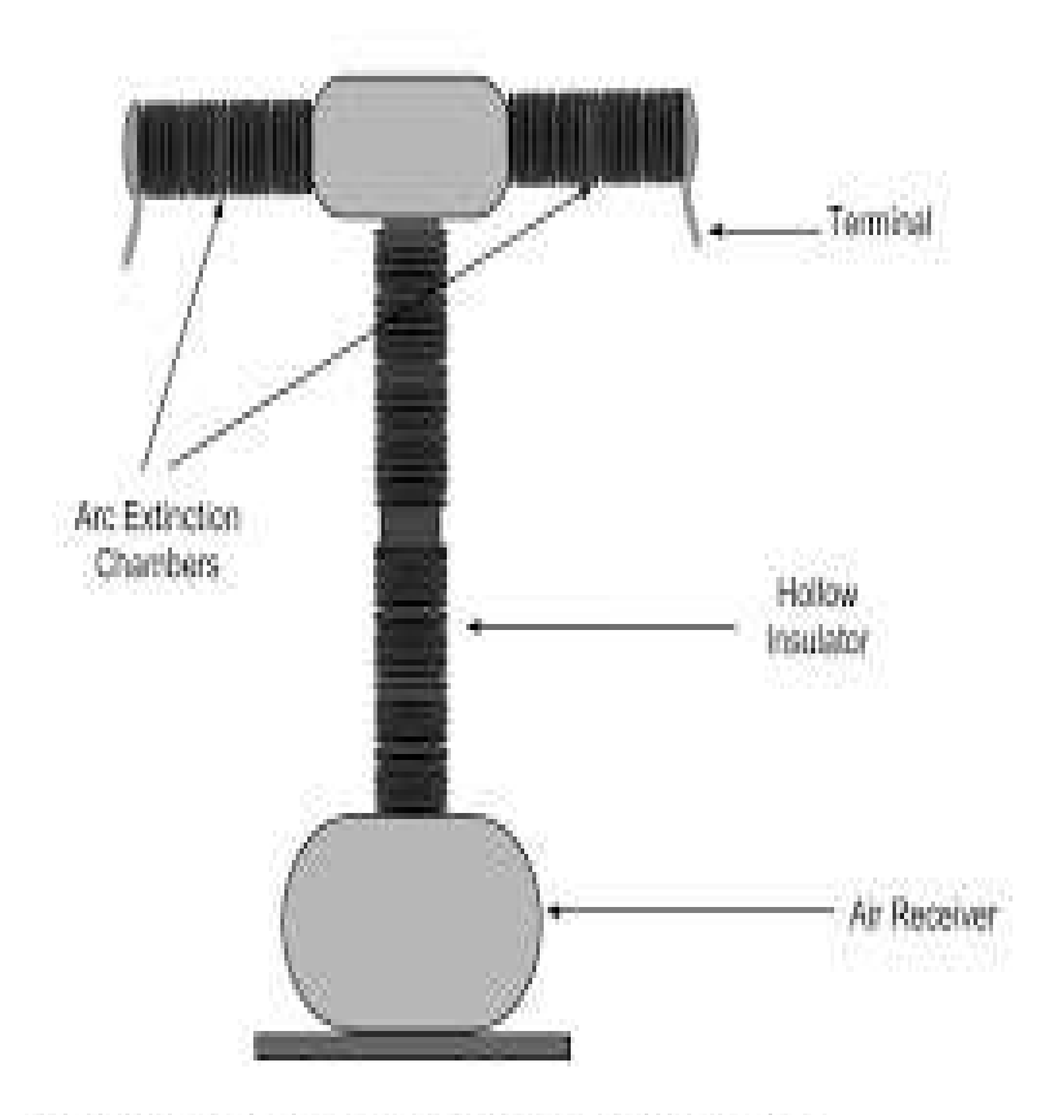


Fig-C: Sketch of Air Blast Circuit Breaker (ABCB)

أجزاء القاطع دفع هوائي

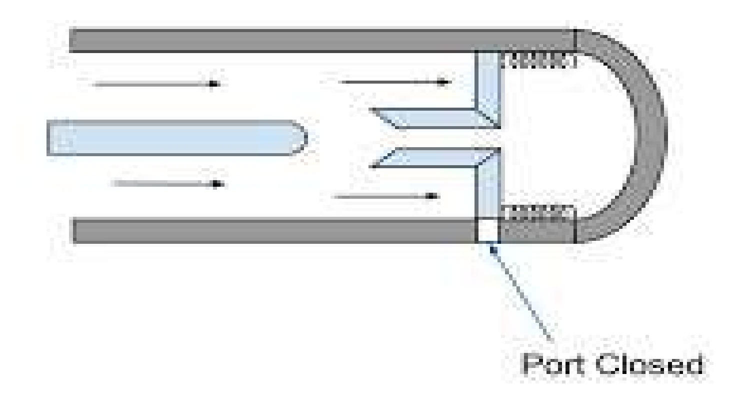


Fig-B: Air Blast Circuit Breaker Arc Interrupted

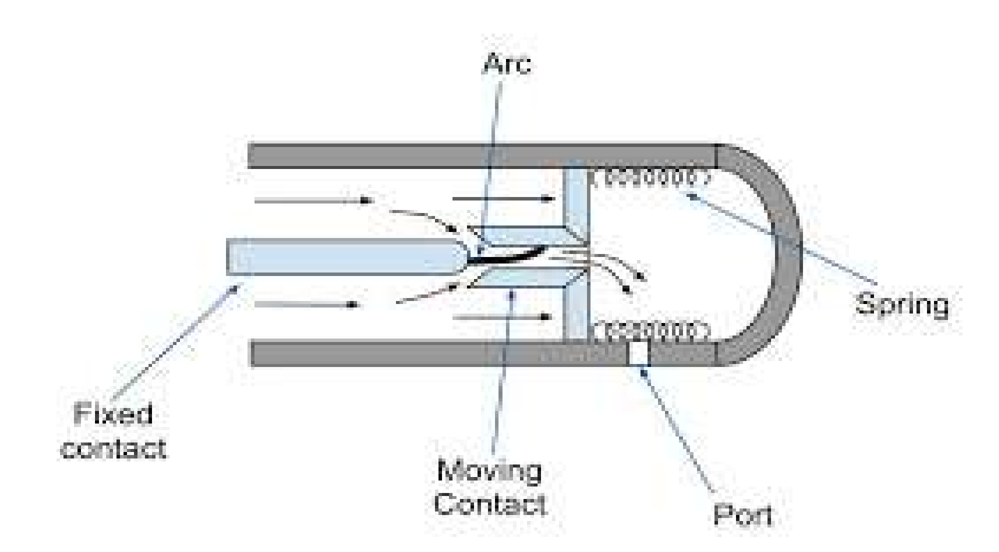


Fig-A: Sketch Illustrating Working of Air Blast Circuit Breaker

طريقة عمل القاطع دفع هوائي

4-قواطع تيار سادس فلوريد الكبريت

SF6 Circuit Breaker

سمي بقاطع سادس فلوريد الكبريت نظراً لاستخدام غاز سادس فلوريد الكبريت كوسط إخماد للقوس الكهربي وهذا القاطع يرمز له بالرمز SF6 C.B

ويعمل عند جهود تتراوح مابين 14.4KV- 765KV وكذلك تيار مقنن يصل حتى A 4000

له خواص ممتازة فى العزل وإطفاء القوس الكهربي لذلك أنتشر استخدامه فى الآونة الأخيرة فى أجهزة القطع Gas insulated Switchgear GIS

وتوجد أنواع عديدة من هذه القواطع

الغاز المستخدم فيها فهو غاز خامل وكثافته أكبر

من كثافة الهواء بخمس مرات ومتانته الكهربائية تزداد بزيادة الضغط

ونتيجة لارتفاع ثمن هذا الغاز فإنه من الممكن الحصول على خليط ذو متانة جيدة بواسطة خاطه بالهواء

وتبرز أهمية هذا الغاز في إخماد القوس الكهربائي بصفته الكهروسلبية Electronegative gas

حيث أنه يميل إلى كسب إلكترونات وعندما يتحرك الملامس المتحرك فإن غاز ال SF6سوف يندفع إلى حجرة الإخماد عاملا على كسب إلكترونات مشكلا أيونات سالبة غير متحركة نسبيا مما يسهل إطفاءه



قاطع تيارسادس فلوريد الكبريت خارجي



قاطع تيار سادس فلوريد الكبريت داخلي

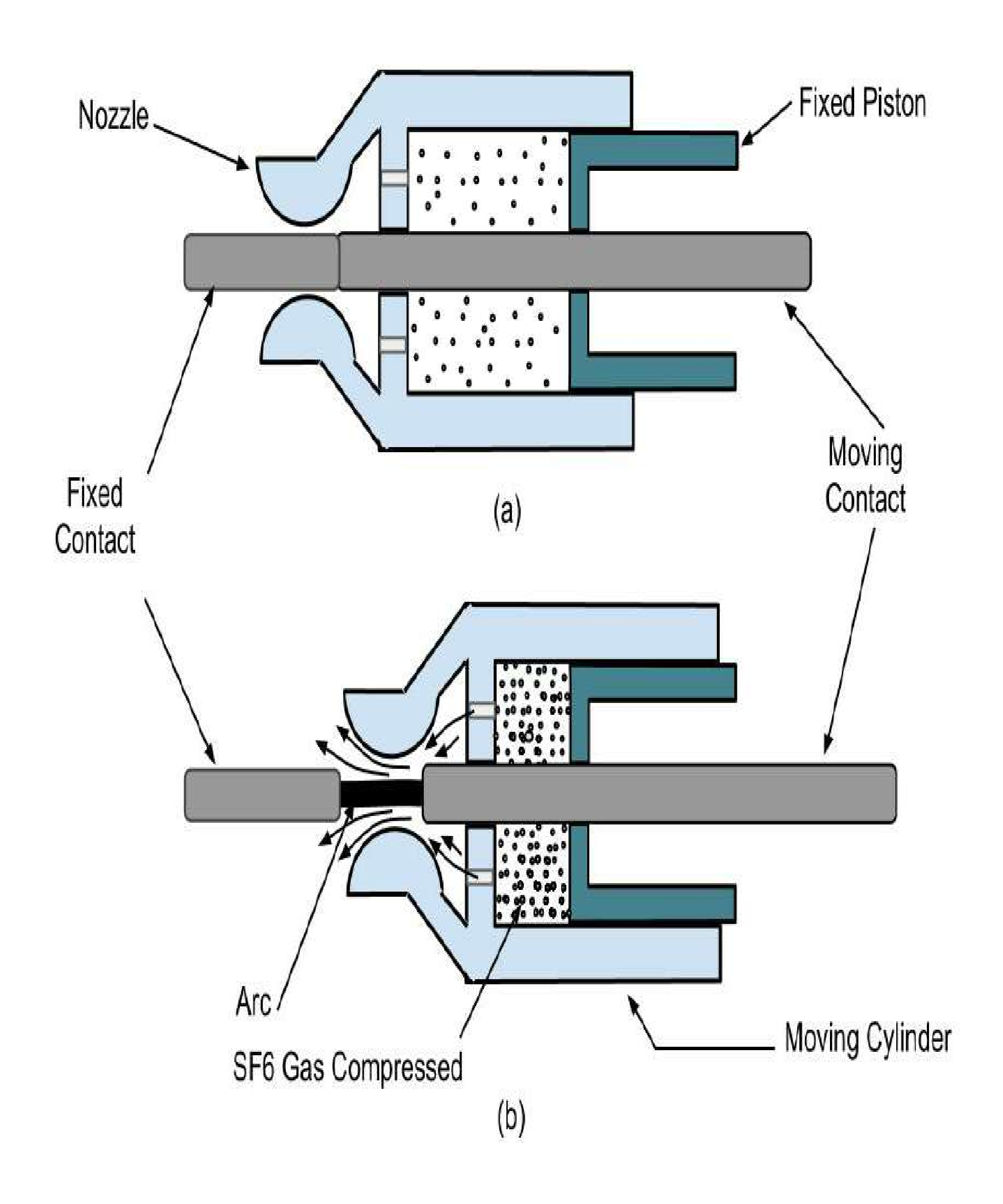


Fig-A: Puffer Type SF6 Circuit Breaker

اجزاء قاطع فلوريد الكبريت وبيان طريقة عمله

قواطع تيار حديثة الصنع

قاطع تيار فاصل(DCB)

تم انتاج قاطع التيار الفاصل (DCB) عام
2000 ويعتبر قاطع تيار عالي الجهد تم نمذجته بعد
قاطع غازسداسي فلوريد الكبريت

ويمثل حل تقليدي حيث يتم تركيب أداة القطع داخل
غرفة القطع

وبالتالي لم يعد هناك حاجة لقواطع منفصلة

و هذا يؤدي إلى زيادة الإعتمادية

وتحتاج مفاتيح فصل الهواء المطلق
إلى صيانة دورية كل 2 إلى 6 سنوات

بينما قواطع الدائرة الحديثة تحتاج إلى
فترات صيانة كل 15 عام

يتم استخدام قاطع التيار الفاصل أيضا لتقليل متطلبات المساحة داخل محطة التوزيع, وزيادة الإعتمادية

بسبب نقص القواطع المنفصلة

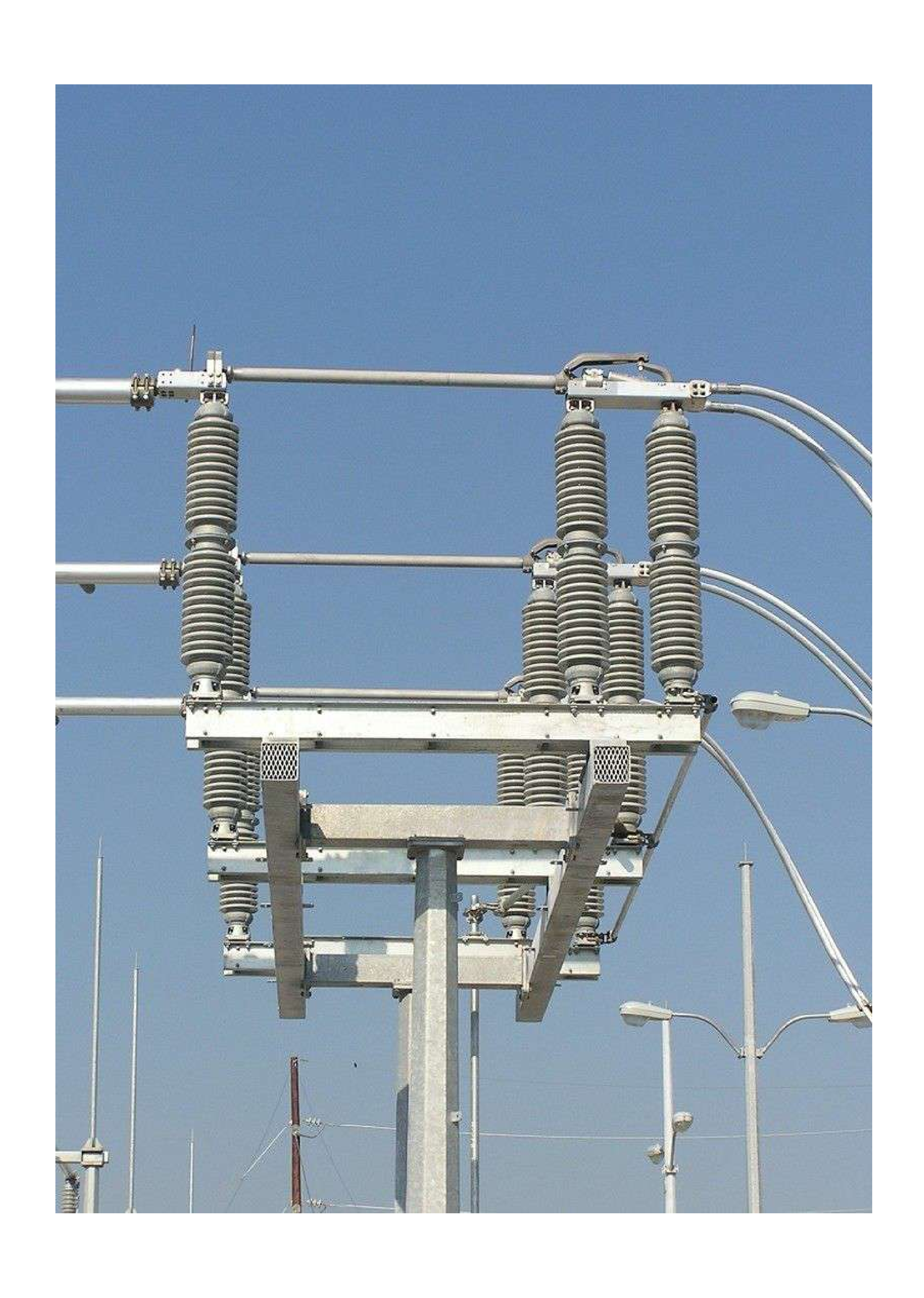
يتم استخدام مستشعر تيار ضوئي متكامل
مع قاطع التيار الفاصل لتقليل المساحة المطلوبة من محطة التوزيع

وأيضا لتبسيط تصميم وهندسة المحطة

ويقوم مستشعر التيار الضوئي المتكامل
مع قاطع التيار الفاصل ذا الجهد 420
كيلو فولت بتقليل بصمة محطة التوزيع للنصف

بالمقارنة مع الحل التقليدي

باستخدام القواطع النشطة مع محولات التيار بسبب نقص المادة وعدم وجود وسط عازل إضافي



قاطع تيار فاصل (DCB)

قاطع تيار مؤرض الوعاء أو قاطع تيار مؤرض الحاوية(Dead Tank Circuit Breaker)

هو قاطع التيار الذى توجد به ادوات فصل التيار إضافة لمحولات التيار داخل وعاء معدنى مؤرض

يستخدم هذا النوع من القواطع في محطات التحويل الخاصة بالنقل الكهربائي ذات الجهد العالي



قاطع تيار هجين(DTCB)

قاطع تيار ثاني أكسيد الكربون

Carbon Dioxide Circuit Breaker

في عام 2012 قامت شركة ABB
بإنتاج قاطع جهد عالي بجهد 75 كيلو فولت حيث
يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون كوسط عازل
لإخماد القوس الكهربائي

ويعمل قاطع تيار ثاني أكسيد الكربون بنفس
مبادئ قاطع تيارسداسي فلوريد الكبريت
ويمكن انتاجه أيضا كقاطع تيارفاصل
وبالتبديل بين غاز سداسي فلوريد
الكبريت و غازثاني أكسيد الكربون
فإنه من المحتمل تقليل انبعاثات غازثاني أكسيد
الكربون بمقدار 10 طن أثناء دورة عمر المنتج



قاطع تيار يعمل بغاز ثاني اوكسيد الكربون
(CDCB)

تم إنشاء قواطع بجهد 1200 كيلو فولت بواسطة شركة سيمنز فى نوفمبر عام 2011

وتلتها شركة ABB فى ابريل بالعام التالي

لا تزال قواطع تيار الجهد العالي المستمر فرع من فروع بحث عام 2015

وتعتبر بعض القواطع مفيدة فى ربط خطوط نقل تيار الجهد العالي المستمر

المفاتيح الكهربائية Switchgear:

وهوالجهاز المستخدم للفصل والوصل والتحكم بالدارات الكهربائية والتجهيزات وحمايتها



المصطلح switchgear هو مصطلح عام يشمل مجموعة واسعة من المنتجات مثل:

القواطع الالية circuit breakers

والقواطع الكهربائية switches

و القواطع المزودة بمنصهرات

ومنصهرات HRC

وقواطع التأريض

وقواطع التسريب الارضي

مكونات المفاتيح الكهربائية Switchgear:

تتكون Switchgear :

1- عناصر الفصل والوصل

2-عناصرالحماية مثل المنصهرات fuses

3-قواطع العزل isolators

4- القواطع الالية circuit breakers

5-ريليهات الحماية relays

6-لوحات التحكم

7 مانعات الصواعق

8محولات التيار

9 محولات الجهد

10التجهيزات المختلفة المرتبطة بها

وظيفة Switchgear:

أثناء التشغيل العادي تسمح switchgear بتشغيل أو فصل المولدات وخطوط النقل وغيرها من التجهيزات الكهربائية الأخرى

من ناحية أخرى عندما يحدث عطل مثل حالة القصر الكهربي short circuitفي أي جزء من نظام الطاقة يتدفق تيار كبيرعبر التجهيزات مما يهدد بتلفها وانقطاع التغذية الكهربائية

ومع ذلك فإن switchgear تكتشف الخطأ وتقوم بفصل الجزء المعطل من النظام

تصنيف Switchgear:

يمكن تصنيف المفاتيح الكهربائية على أساس مستوى الجهد في ما يلي:

1-الجهد المنخفض

Low Voltage (LV) Swtichgear

تسمى عادة مجموعة المفاتيح الكهربائية المقننة حتى 1KV على أنها مفاتيح كهربائية ذات جهد منخفض

يشتمل المصطلح LV Switchgear على

قواطع الدائرة الكهربائية ذات الجهد المنخفض

والمفاتيح الكهربائية

وعوازل التيار الكهربائي عن الحمل

وفتحات HRC

وقواطع دوائر التسرب الأرضية

وقواطع الدائرة المصغرة (MCB)

وقواطع الدائرة ذات القوالب (MCCB)

أي جميع الملحقات اللازمة لحماية نظام LV



2-الجهد المتوسط

Medium Voltage (MV) Switchgear

غرفة قواطع Switchgear هي عبارة عن قواطع سكينية أغلبها قواطع غازية تطفئ الشرارة عن طريق غاز SF6



تعتبر غرفة قواطع Switchgear هي مركز التحكم والحماية لمحركات ومحولات الجهد المتوسط 6KV غالباًووجودها أساسي في محطات تحويل الطاقة الكهربائية

توضع قواطع الجهد المتوسط ضمن خزائن غالباً يكون القاطع مزود بعجلات ودواسة

يمكن التحكم بفصل ووصل تلك القواطع من ديسك التحكم في صالة القيادة للمحطة

ويمكن لكبير المهندسين أن يعطي الأمر للكهربائي بفصل القاطع وإخراجه على وضع الأمان

حيث يقوم الكهربائي بعد لبس قفازات وبدلة واقية للجسم والوجه تعزل حتى 20KV

بالضغط برجله أو بيده حسب نوع القاطع على

الدواسة فيفك التعشيق الميكانيكي ويسحب بكلتا يديه القاطع الذي يتحرك على سكة معدنية ويخرج قسم منه خارج الخزنة



هذا الإجراء فقط للأمان أو عند إجراء الصيانة على المحرك او المحولة أو على الأحمال الميكانيكية

وتوضع عليه إشارة تنبيه بعدم الوصل بسبب قيام عناصر الصيانة بالعمل على أحمال القاطع

يطلق على هذه العملية اسم الحجز الكهربائي

في الجزء الأعلى من الخزنة توجد ريليهات الحماية المختلفة وكلما ارتفع الجهد سيزداد عدد هذه الريليهات



3-الجهد العالي High Voltage Switgear:

تنقسم قواطع الجهد العالي إلى قسمين رئيسيين و هما:

القواطع الزيتية

القواطع غير الزيتية

القواطع الزيتية Oil Circuit Breaker

تعتبر القواطع الزيتية أكثر الأنواع المستعملة خارجياً وذلك عند جهود 34.5KV-360KV

نظراً لتكلفتها الاقتصادية

وتنقسم القواطع الزيتية إلى نوعين:

قواطع الزيت المنخفض

قواطع كاملة الزيتية

أولاً:

قواطع الزيت المنخفض في هذا النوع يعمل الزيت كوسط عازل ويوضع الزيت بكميات قليلة لتوفير أمان أكثر وللحماية من أخطار الزيوت

وتسمى هذه القواطع أحيانا بقواطع الزيت ذات الحجم الصغير

كما أن الجهود التي تعمل في قواطع الزيت المنخفض هي:

من 4.6KV – 34.5KV في التطبيقات الداخلية Indoor

من 14.4KV – 765KV في التطبيقات الخارجية Outdoor

و التيارات التي تحملها هذه القواطـع تـتراوح ما بـين 3000A – 630A فما فوق

Oil Less Circuit قواطع غير زيتية Breaker



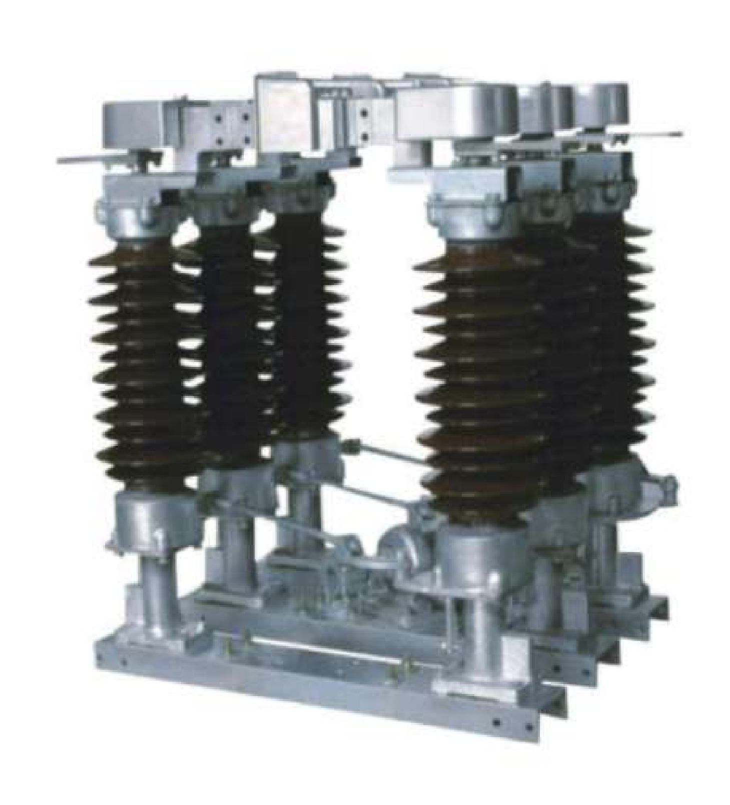
تعتبر القواطع غير الزيتية من أكثر الأنواع

استعمالا في التطبيقات الداخلية Indoor

وتستخدم هذه القواطع عند الجهود التي يتراوح
قيمها ما بين 1KV – 800KV

و تعتمد في استعمالها على الهواء المضغوط و غاز
سادس فلوريد الكبريت من المحطات الخارجية

عند الجهود من 34.5KV – 362KV



المصهرات Fuses

وتسمى ايضا الفاصمة

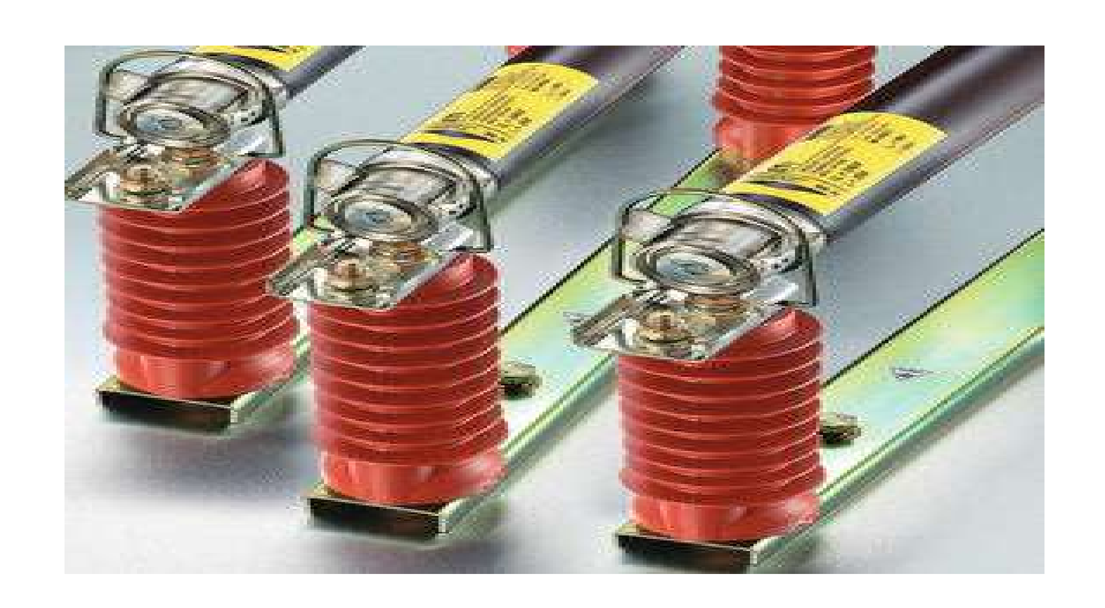
تصنف المصهرات من حيث الجهد الكهربائي الى

ثلاثة انواع:

1- مصهرات الجهد العالي



2-مصهرات الجهد المتوسط



3-مصهرات الجهد المنخفض



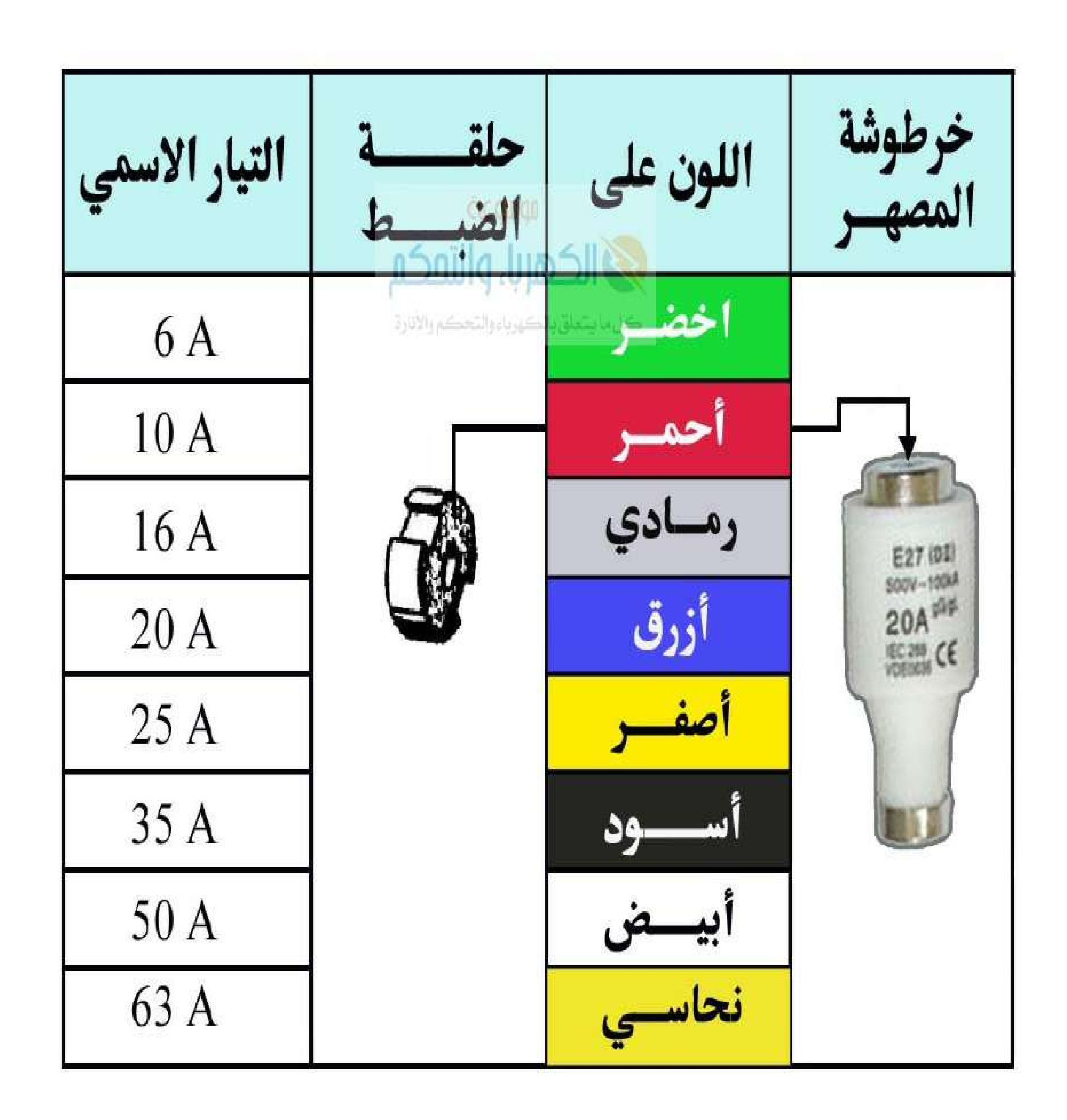
وهي تستخدم للفصل في حالة الزيادة غير الطبيعية في قيمة تيار الحمل

كذلك يتم تصنيفها باعتبار التيار الاقصى الذي يتلف بعده الفيوز

مثلا هناك منها :

100mA,250mA ,800mA ،1A,5A,10A

وتصل حتى 100امبير-500امبير



خرطوشة المصهر	اللون على	حلقة الضبط	التيار الاسمي
	اخضر		6 A
	أحمر		10 A
	رمادي		16 A
	أزرق		20 A
	أصفر		25 A
	أسود		35 A
	أبيض		50 A
	نحاسي		63 A

كذلك يتم تصنيفها من حيث الشكل فمنها :

المصهرات الاسطوانية Cylinder style fuses



المصهرات المخروطية Cone style fuses



المصهرات الفيوزات شكل سكينة Blade style fuses



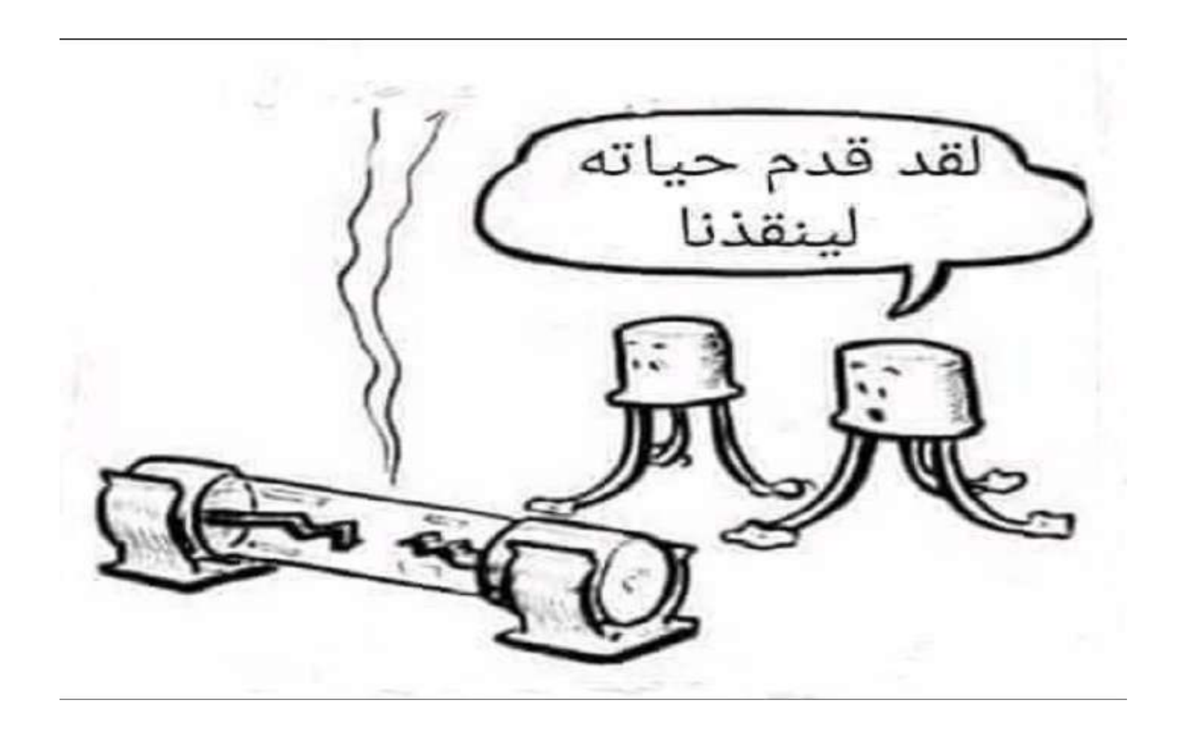
وللعلم ان المصهرات هدفها الرئيسي حماية المصدر والحمل في نفس الوقت

فلو حدث قصر دائرة فسوف يؤذي المصدر ولو زاد الحمل عن الطبيعي فسوف يضر ذلك بالحمل

المصهرات هي عناصر تعتمد على التأثير الحراري

المتولد عند مرور تيار كهربي فى ماده موصله

حيث ينصهر الفيوز عند تيار معين و بالتالى يتم فصل التيار الكهربي

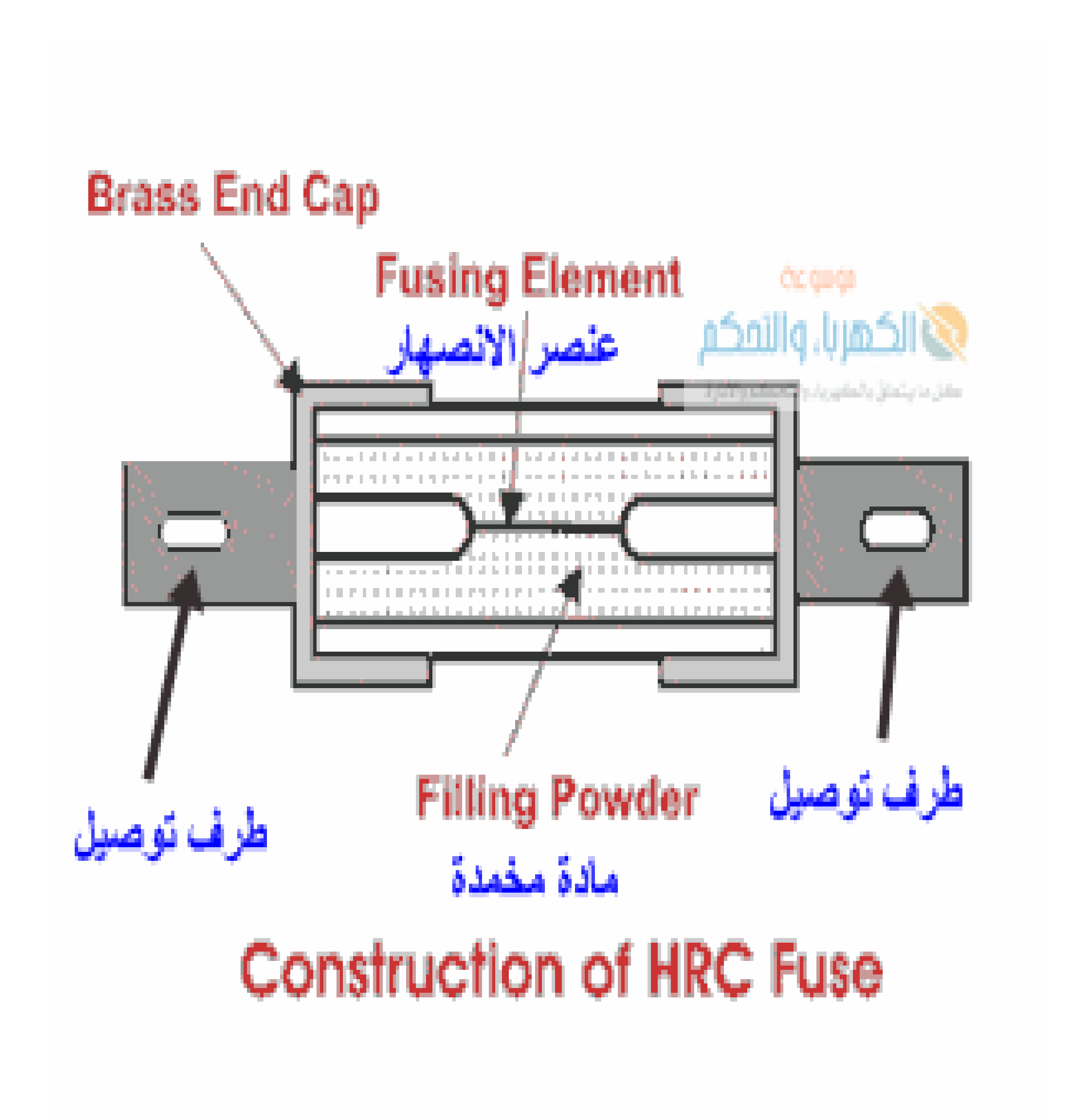


عنصر الفصل أو ما يسمى بال fuse element يجب توافر فيها ما يلى :

1- مصنوعة من مادة جيده لا تستهلك ولا تتغير صفاتها بمرور الزمن

2- سرعة الانصهار عند التيار المحدد للانصهار

3- لا يتسبب انصهار هذه الماده فى عواقب اخري مثل الاشتعال



تستخدم ايضا المصهرات (الفيوزات) لحماية الدوائر الكهربية في السيارات



الفرق بين القواطع والفيوزات



1-الشكل

الفيوز له اشكال واحجام متعددة صغيرة وكبيرة

القاطع له شكل وحجم موحد تقريبا

MCB



MCCB



عقيل محمد فني كهرباء





RCCB

RCBO

2-التركيب

الفيوز يمكن تركيبه في لوحات التحكم وفي الدوائر ا
لالكترونية ودوائر السيارات وغيرها

القاطع لا يمكن تركيبه الا في لوحات التحكم

3-الاستعمال

الفيوز للاستعمال مرة واحدة اذا تعرض للخطأ لانه
سوف يتلف

القاطع عنده القدرة على تحمل الأخطاء ولا يتلف
بسهولة

4-اعادة التشغيل

الفيوز لابد من تغييره اذا تعرض للخطأ

القاطع يمكن اعادة تشغيله بسهولة بعد ازالة الخطأ

5-ادنى سعة

الفيوز يمكن ان تكون سعته 100ملي امبير و هو قادر على حماية اللوحات ذات الجهود الخفيفة

القاطع ادنى سعة له 1أمبير

6-سرعة الفصل

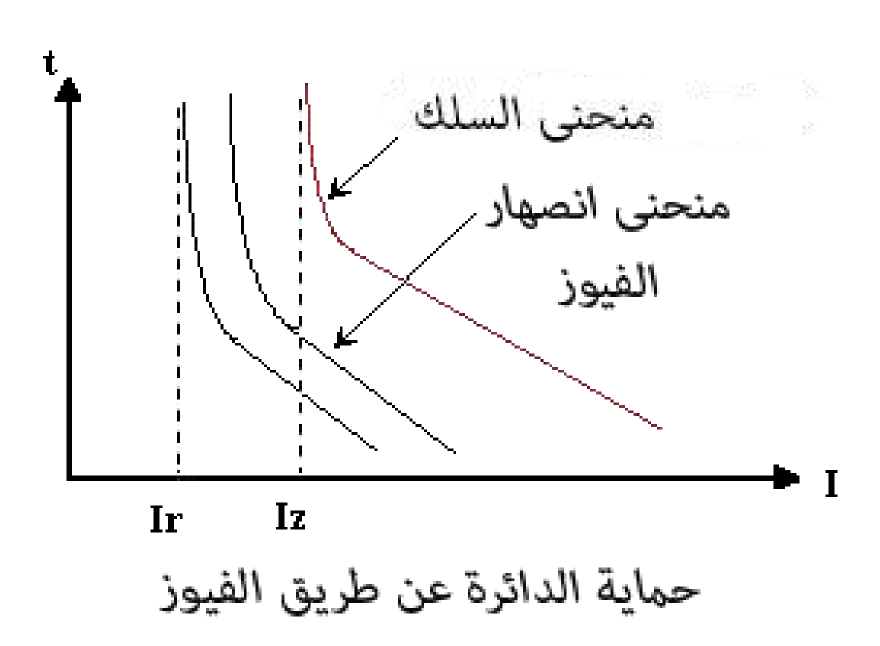
الفيوز يمكن ان يفصل الدائرة بمدة زمنية قيمتها 0.001 من الثانية

القاطع يفصل الدائرة بمدة زمنية قيمتها 0.01 من الثانية وبعض القواطع يمكن معايرة زمن الفصل ليصبح أعلى من هذه القيمة

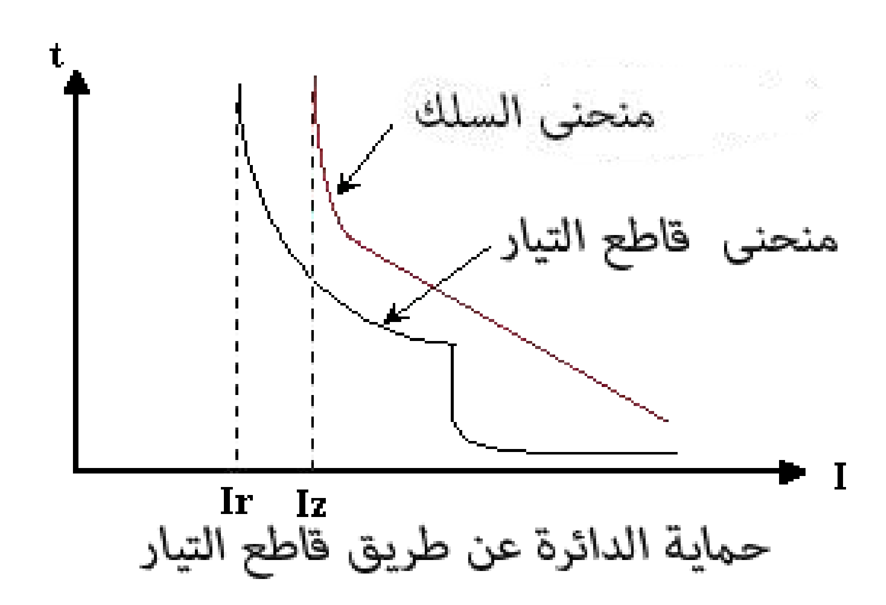
7-منحنى الفصل

الفيوز لا يقرأ التيارات العالية العابرة على أنها دائرة قصر ولا يقوم بفصل الدائرة

القاطع يمكن ان يقرأ التيارات العالية العابرة على انها دائرة قصر ويقوم بفصل الدائرة



حماية الدائرة عن طريق الفيوز



حماية الدائرة عن طريق قاطع التيار

8-الأقطاب

الفيوز أحادي القطب يوجد فيوزات ثلاثية القطب لكن لا ينصح باستخدامها في حماية المحركات

لانه ممكن يتلف أحدها فيتعرض المحرك للحرق و التلف

القاطع أحادي وثنائي وثلاثي ورباعي القطب

9-القطبية

الفيوز يتلف اذا تبدلت قطبية المصدر عليه وخاصة في دوائر التيار المستمر

القاطع لا يتلف بتبديل القطبية

10-اطفاء القوس الكهربائي

الفيوز ليس عنده قدرة على إطفاء القوس الكهربائي لذلك يجب فصل التيار عند نزع او تركيب الفيوز

القاطع مجهز لاطفاء القوس الكهربائي ويمكن فصل وتوصيل الدائرة من خلاله

11-التكوين

الفيوز ليس به أجزاء الكترونية او ميكانيكية

القاطع يوجد فيه أجزاء الكترونية وميكانيكية

11-تاريخيا

الفيوز تم أختراعه قبل القاطع ولا يتمتع بخصائص يتمع بها القاطع

القاطع تم أختراعه بعد الفيوز وقد تم إضافة خصائص وحمايات إليه

12-الثمن

الفيوز ارخص ثمنا من القاطع

تم الانتهاء بحمد الله من كتاب القواطع الكهربائية

بيروت في 2020/3/1

كتبه أخوكم عقيل محمد فني كهرباء

